



Universidad
Politécnica
de Cartagena

La innovación docente aplicada a la calidad de los títulos universitarios en la UPCT (curso 2017-18)



Coordinadores:
Antonio García Martín
Julián F. Conesa Pastor
Jaume Blancafort

La innovación docente aplicada a la calidad de los títulos universitarios en la UPCT (curso 2017-18)

Coordinadores:
Antonio García Martín
Julián F. Conesa Pastor
Jaume Blancafort

© 2018, Antonio García Martín, Julián F. Conesa Pastor y Jaume Blancafort (Coord.)
© 2018, Universidad Politécnica de Cartagena

CRAI Biblioteca
Plaza del Hospital, 1
30202 Cartagena
968325908
ediciones@upct.es



Primera edición, 2018

ISBN: 978-84-16325-76-4



Esta obra está bajo una licencia de **Reconocimiento-NO comercial-SinObraDerivada (by-nc-nd)**: no se permite el uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.
http://es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit.png

Presentación

Este libro documenta los trabajos realizados en tres de los proyectos de innovación docente desarrollados durante la convocatoria 2017-18 del Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Docente de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT):

- El proyecto denominado *Elaboración de rúbricas para los Trabajos Fin de Estudios*, en el que han participado Subdirectores de los Centros de la UPCT, tenía como objetivo la elaboración de una rúbrica que pudiera ser utilizada para evaluar los Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de cualquiera de los títulos impartidos en la UPCT, de acuerdo con las competencias recogidas en las correspondientes memorias de verificación.
- El proyecto denominado *Análisis de la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente y la carga de trabajo percibida, los resultados académicos y otras variables del proceso formativo* tenía como objetivo el contribuir a mejorar los procesos de gestión de la información sobre indicadores de calidad recopilada por la UPCT, cuantificando las relaciones entre variables y estudiando la posible existencia de sesgos que pudieran condicionar la fiabilidad de los datos obtenidos de encuestas.
- El proyecto denominado *Proyecto arquitectónico, documentación patrimonial, creación colectiva y transferencia cívica* tenía dos objetivos: por un lado la interacción en las prácticas de asignaturas de ciclos distintos; por otro lado la utilidad de las prácticas planteadas, buscando una transferencia tecnológica o de conocimiento de la Universidad a la sociedad.

En todos los casos se ha trabajado para generar herramientas o criterios que puedan ser de utilidad para el conjunto de los títulos oficiales de Grado y Máster de la UPCT, y contribuir al aseguramiento interno de la calidad de los títulos y a la superación de los programas de aseguramiento externo de la calidad de ANECA. Este aspecto de la innovación docente es necesario y, en los últimos años, se ha revelado especialmente fructífero en nuestra Universidad.

Antonio García Martín, Julián F. Conesa Pastor y Jaume Blancafort (coordinadores)

Índice

I. ELABORACIÓN DE RÚBRICAS PARA LOS TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS	1
Elaboración de rúbricas para evaluar los Trabajos Fin de Grado	1
I.1. Introducción	1
I.2. Metodología	2
I.3. Relaciones entre las competencias de los Trabajos Fin de Grado	3
I.3.1. Competencias Básicas	3
I.3.2. Competencias Generales	5
I.3.3. Competencias Transversales	12
I.3.4. Competencias Específicas	14
I.4. Indicadores	15
I.5. Calificación del Trabajo Fin de Grado	26
I.6. Análisis de la rúbrica propuesta	28
Elaboración de rúbricas para evaluar los Trabajos Fin de Máster	30
I.7. Relaciones entre las competencias de los Trabajos Fin de Máster	30
I.7.1. Competencias Básicas	30
I.7.2. Competencias Generales	38
I.7.3. Competencias Transversales	45
I.7.4. Competencias Específicas	48
I.8. Indicadores	54
I.9. Calificación del Trabajo Fin de Máster	64
I.10. Análisis de la rúbrica propuesta	67
I.11. Referencias	68
II. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON LA ACTIVIDAD DOCENTE Y LA CARGA DE TRABAJO PERCIBIDA, LOS RESULTADOS ACADÉMICOS Y OTRAS VARIABLES DEL PROCESO FORMATIVO	73
II.1. Introducción	73
II.2. Objetivos	76
II.3. Los datos	77
II.4. Factores que influyen en la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente	79
II.4.1. Estadísticos descriptivos	79
II.4.2. Regresión lineal múltiple	84
II.4.3. Resultados	87

II.5. Sesgo de género en las encuestas de satisfacción con la actividad docente	88
II.5.1. Introducción	89
II.5.2. Datos globales	92
II.5.3. Ingeniería industrial	94
II.5.4. Arquitectura y edificación	99
II.5.5. Resultados	101
II.6. Conclusiones	102
II.7. Referencias	103
III. TRANSFERENCIA CÍVICA DESDE LA DOCENCIA Y LA INTERACCIÓN DE ASIGNATURAS DE CICLOS UNIVERSITARIOS DISTINTOS	107
III.1. Introducción	107
III.2. Objetivos planteados	108
III.3. Proceso	109
III.4. Desarrollo de un caso práctico: Proyectos arquitectónicos (Grado) - Documentación del patrimonio (Máster)	110
III.4.1. Miembros del Proyecto de Innovación Docente	110
III.4.2. Fase 1 - Tema de interés común entre profesores y sociedad	110
III.4.3. Fase 2 - Práctica compartida por las asignaturas	113
III.4.3.1. Práctica de Documentación del Patrimonio arquitectónico	115
III.4.3.2. Conexión Documentación del Patrimonio / Proyectos	115
III.4.3.3. Práctica de Proyectos en base a los resultados de Documentación	119
III.4.4. Fase 3 - Muestra de los resultados de los estudiantes a la sociedad	123
III.5. Resultados - cumplimiento de objetivos	124
III.5.1. O1 - Interacción entre alumnos de Grado y de Máster	124
III.5.2. O2 - Interacción entre alumnos de la universidad y la sociedad	125
III.5.3. O3 - Mejora de la implicación de los alumnos en su tarea curricular	125
III.5.4. Satisfacción alumnos	125
III.6. Discusión	126
III.7. Posibilidad de transferir la metodología a otros títulos	127
III.8. Conclusiones	128
III.9. Epílogo	128
III.9.1. Experiencia interactiva con estudiantes de la misma asignatura y titulación de dos universidades	128
III.9.2. Resultados de la experiencia interuniversitaria	130
III.10. Referencias	131

I. ELABORACIÓN DE RÚBRICAS PARA LOS TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS

Coordinador

Julián F. Conesa Pastor

Miembros del proyecto

Sonia Busquier Sáez, Roberto Javier Cañavate Bernal, Juan José Hernández Ortega, Manuel Munuera Giner, Diego Ros McDonnell

En este documento se recoge el trabajo desarrollado durante el curso 2017-2018 por los miembros del proyecto de innovación educativa “Elaboración de rúbricas para los trabajos fin de estudios”. El objetivo de este trabajo ha sido la elaboración de un documento rúbrica común para todos los centros de la Universidad Politécnica de Cartagena que permita evaluar los trabajos fin de estudios. Para ello se ha realizado un análisis de las competencias a evaluar por los trabajos fin de estudios en cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT y las metodologías de evaluación descritas en las memorias de verificación de los títulos, y se han definido indicadores que, basados en dichas metodologías de evaluación, permitan medir el grado de adquisición de las competencias.

I.1. Introducción

La guía de autoevaluación para la renovación de los títulos oficiales de Grado, Máster y Doctorado (Programa ACREDITA de ANECA) recoge en el apartado “Criterios de Evaluación”, de aplicación para todos los títulos oficiales, las dimensiones a tener en cuenta en la evaluación de los títulos y que son: la gestión del título, los recursos y los resultados.

En la tercera dimensión se evalúan los resultados del título y la evolución que estos han tenido desde la implantación del mismo. En este sentido se analizan, entre otros, los mecanismos establecidos por la universidad para comprobar la adecuada adquisición, por parte de los estudiantes, de las competencias inicialmente definidas en la memoria de verificación del título.

Establecer mecanismos para asegurar la adecuada adquisición de competencias por parte de los estudiantes de una titulación requiere implantar metodologías de evaluación que permitan medir la adquisición de las competencias asociadas a cada una de las asignaturas que definen el título.

La guía docente de la asignatura que recoge la elaboración de los trabajos fin de estudios (TFE) es competencia de los centros. En ella deben detallarse las metodologías que cada centro ha establecido para evaluar dichos trabajos, desde la perspectiva de la adquisición de las competencias ligadas a ellos.

Los distintos centros que forman parte de la UPCT han ido desarrollando procedimientos que permiten, en mayor o menor medida, evaluar las competencias demostradas por los estudiantes durante el desarrollo y la

exposición de los trabajos fin de estudios. Partiendo de estos procedimientos, nuestro objetivo ha sido definir un documento de síntesis que proponga una metodología de evaluación conjunta, de aplicación en todos los centros de la UPCT y orientada a medir el grado de adquisición de las diferentes competencias definidas para los trabajos fin de estudios en cada una de las titulaciones que ofertan.

1.2. Metodología

La metodología propuesta para la evaluación de los trabajos fin de estudios se ha enfocado hacia la elaboración de una rúbrica genérica que permita evaluar el nivel de competencias adquirido por los estudiantes en cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT. Se trata por consiguiente de un modelo de evaluación en el que el nivel de adquisición de las competencias debe ser cuantificado mediante parámetros apropiados.

La elaboración del modelo de rúbrica genérica ha seguido las siguientes fases:

- Establecer relaciones entre las competencias que deben ser evaluadas en el TFE en las distintas titulaciones y proponer un listado único que las agrupe y sea válido para todas las titulaciones.
- Definir indicadores relevantes y significativos que permitan evaluar el grado de desarrollo de esas competencias.
- Definir una escala progresiva para cada uno de los indicadores.
- Definir pesos para los distintos indicadores en función del número de competencias que evalúan.

En la figura 1 se muestra el esquema de la metodología seguida donde, partiendo de las competencias de las distintas titulaciones, se establecen unos indicadores que conforman la rúbrica y que son comunes a todas las titulaciones de la UPCT.

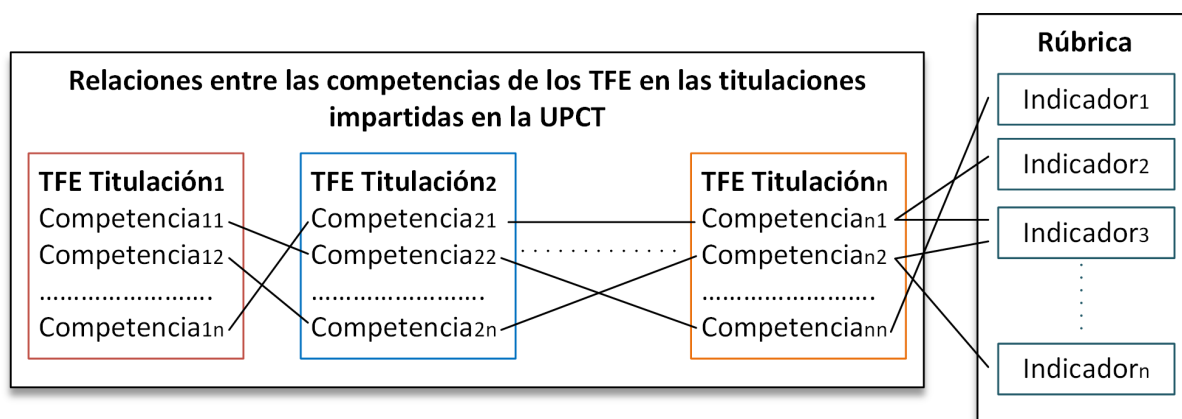


Figura 1. Metodología para la elaboración de rúbricas

Elaboración de rúbricas para evaluar los Trabajos Fin de Grado

I.3. Relaciones entre las competencias de los Trabajos Fin de Grado

Las competencias a evaluar en los Trabajos Fin de Grado de las titulaciones impartidas en la UPCT presentan diferencias. Estas diferencias se deben fundamentalmente a:

- La rama de conocimiento a la que pertenece la titulación.
- Ser o no titulaciones habilitantes para el ejercicio de profesiones reguladas.
- La legislación a aplicar en caso de ser una titulación habilitante.

Por este motivo, en primer lugar, se ha realizado un análisis de las competencias que deben ser evaluadas por los Trabajos Fin de Grado de cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT según sus memorias de verificación, con el objetivo de establecer la relación o equivalencia existente entre ellas. A continuación, se presentan las conclusiones extraídas del análisis realizado para cada tipo de competencias.

I.3.1. Competencias Básicas

Las competencias básicas que deben ser adquiridas por los estudiantes en las enseñanzas oficiales de Grado vienen fijadas por el Real Decreto 861/2010, de 2 de Julio de 2010, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y según el cual se debe garantizar como mínimo la adquisición de las siguientes competencias, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES):

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de su área de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Las competencias básicas que deben adquirir los estudiantes de todos los títulos de Grado son las mismas. Estas competencias están definidas por Real Decreto y, por tanto, no es preciso

establecer ningún otro tipo de relación. No obstante, es necesario considerar que el número de competencias básicas asociadas al Trabajo Fin de Grado de las distintas titulaciones no siempre es el mismo.

En las tablas 1-4 se muestran las competencias básicas a evaluar en el Trabajo Fin de Grado en cada una de las titulaciones de Grado impartidas en la UPCT.

Cada tabla consta de dos columnas. En la

primera aparece el acrónimo de cada competencia y en la segunda la descripción de la competencia.

La relación existente entre las competencias de las distintas titulaciones (cuya descripción como se ha comentado es idéntica en este caso) se ha indicado utilizando un mismo color de relleno en las celdas de la primera columna, donde figuran los acrónimos utilizados para designarlas de acuerdo con las memorias de verificación de los títulos.

CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Tabla 1. Competencias básicas a evaluar en el TFG de las titulaciones impartidas en los centros ETSII, ETSAE, ETSIA, ETSIT y FCE

CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
-----	---

Tabla 2. Competencias básicas a evaluar en el TFG del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de los Sistemas Marinos

CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Tabla 3. Competencias básicas a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Civil

CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Tabla 4. Competencias básicas a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

1.3.2. Competencias Generales

Las competencias generales a adquirir en un título que habilita para el ejercicio de una profesión regulada proceden de la correspondiente Orden Ministerial, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios

oficiales que habilitan para el ejercicio de esa profesión.

En los títulos no habilitantes, las competencias generales no tienen que cumplir esos requisitos y pueden ser definidas por la universidad.

Este hecho hace que, a diferencia de lo que ocurría con las competencias básicas, las competencias generales a evaluar en los Trabajos Fin de Grado de las titulaciones impartidas en la UPCT presenten diferencias, siendo necesario establecer un modelo que permita relacionarlas.

Existe un total de 35 descriptores diferentes de competencias generales en las titulaciones impartidas en la UPCT, aunque pueden verse claramente orientaciones y fines comunes entre ellas.

Atendiendo a la finalidad con la que dichas competencias han sido descritas, en la tabla 5 se muestran los 7 grupos de competencias generales definidos, a los que hemos asignado diferentes colores para poder identificarlos.

Como resultado de esta clasificación, en

las tablas que siguen (tablas 6-19) se muestran agrupadas las competencias generales a evaluar en los Trabajos Fin de Grado para cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT.

En cada tabla figura el acrónimo utilizado para referenciar la competencia y su descripción de acuerdo con la memoria de verificación del título.

En ellas se han sombreado los acrónimos de las competencias con el color del grupo de competencias al que hemos considerado que pertenece. Además, aquellas competencias cuya descripción es idéntica en al menos otra titulación, también han sido sombreadas en color, mientras que aquellas descripciones de competencias que carecen de sombreado indican que el texto de la descripción no coincide con el de ninguna otra titulación.

	Competencias dirigidas hacia bases teóricas, conceptos fundamentales y herramientas para el desarrollo de la profesión
	Competencias dirigidas hacia aspectos sobre la resolución de problemas y toma de decisiones
	Competencias dirigidas hacia la adquisición de conocimientos teóricos para el desarrollo de trabajos propios del estudio del título
	Competencias dirigidas hacia aspectos legales y cumplimiento de normativas
	Competencias dirigidas hacia aspectos éticos, sociales y de comportamiento de la persona
	Competencias de aplicación práctica para el desarrollo de trabajos propios del estudio del título
	Competencias dirigidas al análisis del entorno multilingüe y multidisciplinar

Tabla 5. Grupos definidos para agrupar las competencias generales

CG01	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
CG04	Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito

Tabla 6. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Civil

CG04	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito
------	---

Tabla 7. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

CG1	Conocer la historia y las teorías de la arquitectura, así como las artes, tecnologías y ciencias humanas relacionadas con esta
CG2	Conocer el papel de las bellas artes como factor que puede influir en la calidad de la concepción arquitectónica
CG3	Conocer el urbanismo y las técnicas aplicadas en el proceso de planificación
CG4	Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios así como las técnicas de resolución de estos
CG5	Conocer los problemas físicos, las distintas tecnologías y la función de los edificios de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y protección de los factores climáticos
CG6	Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación
CG7	Comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humanas

Tabla 8. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Fundamentos de Arquitectura

CG1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería naval y oceánica, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las fichas de las asignaturas, que formen parte de las actividades de construcción, montaje, transformación, explotación, mantenimiento, reparación o desguace de buques, embarcaciones y artefactos marinos, así como las de fabricación, instalación, montaje o explotación de los equipos y sistemas navales y oceánicos
CG4	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y para comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas
CG6	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
CG8	Capacidad para organizar y planificar en el ámbito de la empresa y de las instituciones y organismos
CG9	Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar

Tabla 9. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos

TG1	Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales)....
TG2	Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental...
TG3	Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos
TG4	Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales...
TG5	Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo
TG6	Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing...
TG7	Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes
TG8	Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico
TG9	Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación
TG10	Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación
TG11	Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural

Tabla 10. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Sistemas Biológicos

CG1	Analizar y conocer el entorno económico-financiero relevante para la empresa y la sociedad, identificando las principales fuentes de información
CG2	Aplicar los métodos matemático-estadísticos y las tecnologías de la información y la comunicación para el tratamiento, valoración, y previsión de la información económico-empresarial
CG8	Aplicar al análisis de los problemas criterios profesionales basados en el manejo de instrumentos técnicos, desarrollando la capacidad de adaptación e innovación

Tabla 11. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Administración y Dirección de Empresas

CG3	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
CG4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
CG5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación

Tabla 12. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Telemática

CG4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
CG5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación

Tabla 13. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones

CG4	Elaborar proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal
-----	---

Tabla 14. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería de Edificación

CG1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización
G3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
G4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
G5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
G9	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

Tabla 15. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Mecánica

CG1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización
G3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
G4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
G5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
G9	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

Tabla 16. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

G3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
G4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
G5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
G7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
G10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
G11	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

Tabla 17. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

G3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
G4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
G5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
G7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
G10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
G11	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

Tabla 18. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Eléctrica

G3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
G4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
G5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
G7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
G10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar
G11	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

Tabla 19. Competencias generales a evaluar en el TFG del Grado en Ingeniería Química

1.3.3. Competencias Transversales

A excepción de las titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación (ETSIT), todas las titulaciones de Grado impartidas en la UPCT tienen definidas sus competencias transversales de acuerdo con el *proyecto 7 competencias* desarrollado en la UPCT, por lo que las relaciones entre las competencias de este tipo que son objeto de evaluación en los Trabajos Fin de Grado están claramente establecidas.

Es importante señalar que, en la actualidad, la ETSIT está en una fase de modificación de las competencias transversales de sus títulos de Grado para adaptarlas al *proyecto 7 competencias UPCT*. Por otra parte, si bien las memorias de verificación de las titulaciones impartidas en dicho Centro recogen competencias que difieren en cuanto a su contenido de las recogidas en el *proyecto 7 competencias UPCT*, ha sido posible

establecer relaciones entre unas y otras, tal como se indica a continuación.

En las tablas que siguen (tablas 20-26) se muestran las competencias transversales evaluadas en el Trabajo Fin de Grado para cada una de las titulaciones de Grado impartidas en la UPCT indicando el acrónimo y la descripción utilizada en las memorias de verificación del título, tal y como se ha realizado en las tablas precedentes con las otras competencias.

Al igual que para las competencias generales, se han sombreado del mismo color los acrónimos de las competencias que se han considerado relacionadas, es decir, que persiguen el mismo fin, y también se han sombreado las descripciones de competencias que se repiten en al menos otra titulación, quedando sin sombrear aquellas descripciones de competencias que resultan únicas y no se repiten para ninguna otra titulación.

T1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T3	Aprender de forma autónoma
T4	Utilizar con solvencia los recursos de información
T5	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
T6	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
T7	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 20. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

T1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T5	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
T7	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 21. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval

CT01	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
CT03	Aprendizaje autónomo
CT04	Uso solvente los recursos de información
CT05	Aplicar conocimiento a situaciones prácticas
CT06	Éticos y sostenibilidad
CT07	Innovación y carácter emprendedor

Tabla 22. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación

CT03	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
CT09	Aprender de forma autónoma
CT12	Utilizar con solvencia los recursos de información
CT15	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
CT18	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
CT21	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 23. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas

T1	Comunicación eficaz oral o escrita
T3	Aprendizaje autónomo
T4	Uso solvente de los recursos de información
T5	Aplicar conocimiento a situaciones prácticas
T6	Ética y sostenibilidad

Tabla 24. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

CT1	Comunicación eficaz oral o escrita
CT3	Aprendizaje autónomo
CT4	Uso solvente de los recursos de información
CT5	Aplicar conocimiento a situaciones prácticas
CT6	Ética y sostenibilidad

Tabla 25. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Facultad de Ciencias de la Empresa

Ta1	Capacidad de análisis y síntesis
Ta2	Capacidad de planificación, toma de decisiones
Ta3	Comunicación oral y escrita en lengua nativa
Ta5	Resolución de problemas
Tb3	Habilidades de relaciones interpersonales
Tb4	Compromiso ético
Tb5	Aprendizaje autónomo
Tb6	Adaptación a nuevas situaciones
Tc1	Creatividad e innovación
Tc2	Liderazgo, iniciativa, espíritu emprendedor
Tc3	Motivación por la calidad

Tabla 26. Competencias transversales a evaluar en el TFG en los Grado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicaciones

I.3.4. Competencias Específicas

Al igual que sucede con las competencias generales, las competencias específicas

de los títulos que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas vienen establecidas en la correspondiente Orden

Ministerial. Suele haber cuatro tipos de competencias específicas: de formación básica, comunes a la rama, de tecnología específica y de Trabajo Fin de Grado. Pueden añadirse otras competencias específicas a criterio de la universidad que diseña el título.

En los títulos no habilitantes no existen requisitos para el establecimiento de las competencias específicas, siendo habitual seleccionarlás a partir de los Libros Blancos de ANECA o de los acuerdos de las conferencias de directores/decanos de dichos títulos.

Dentro de este marco, la competencia específica propia de los Trabajos Fin de Grado de todas las titulaciones impartidas en la UPCT se ha orientado a una misma temática y puede ser resumida del siguiente modo:

Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario consistente en un proyecto dentro del ámbito profesional de la titulación en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Además, las titulaciones impartidas en la ETSIT recogen como competencia específica común a ellas la siguiente:

Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

Por consiguiente, puede considerarse que todas las competencias específicas a evaluar en los Trabajos Fin de Grado

tienen la misma naturaleza, están íntegramente relacionadas y deberán ser evaluadas utilizando los mismos indicadores.

En la figura 2 se muestra un resumen de las competencias a evaluar en los TFG de las titulaciones impartidas en la UPCT y las relaciones establecidas entre las ellas.

I.4. Indicadores

Esta fase del proyecto tiene como objetivo definir los criterios adecuados para evaluar el nivel de adquisición de cada competencia, por parte de los estudiantes, en los TFG.

Dichos criterios vienen fijados por indicadores entendidos como evidencias relevantes y significativas del grado de adquisición de las competencias.

Como punto de partida para la definición de los indicadores, cada miembro de este grupo de trabajo presentó una propuesta de indicadores para evaluar los grupos de competencias generales definidos. Para ello se utilizó la plantilla que se muestra en la figura 3 donde, además de indicar el grupo de competencias generales a evaluar por el indicador, se debía marcar mediante un símbolo “X” qué otras competencias podían ser evaluadas mediante el indicador propuesto

A partir de estas propuestas iniciales, se consensuó una propuesta y redacción de indicadores común a todos los Centros.

Dichos indicadores se han estructurado, como se indica a continuación, en distintos epígrafes de acuerdo con los objetivos perseguidos con cada uno de ellos y que suelen ser comunes a la estructura seguida tradicionalmente en un Trabajo Fin de Estudios.

		Competencias Básicas					Competencias Generales										Competencias Transversales										Competencias Específicas					
		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5			CG3	CG4	CG5	CG7		G10	G11	T1	T3	T4	T5	T6	T7											
ETSII	Grado en Ingeniería Eléctrica																															E29
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática																															CE30
	Grado en Ingeniería Mecánica																															CE27
	Grado en Ingeniería Química Industrial																															E23
ETSIAE	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales																															E21
	Grado en Ingeniería en Edificación																															E41
	Grado en Fundamentos en Arquitectura																															CE63
	Grado en Ingeniería Civil																															TFG
EICM	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía																															TFG
ETSIA	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Sistemas Biológicos																															TFG
ETSIN	Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos																															TFG
ETSIT	Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones																															ST1
	Grado en Ingeniería Telemática																															TFG
CE	Grado en Administración y Dirección de Empresas																															ST1
																																E29

Figura 2. Relación entre las competencias a evaluar en los TFG de las titulaciones impartidas en la UPCT

**1. Propuesta / justificación /
planificación / bibliografía**

I1.1 Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada

I1.2 Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social

I1.3 Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas

2. Herramientas utilizadas y metodología

I2.1 Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo

I2.2 Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio

3. Desarrollo y resultados

I3.1 El nivel de desarrollo de los contenidos / cálculos / trabajo experimental / planos presenta la profundidad requerida para un titulado de Grado universitario

I3.2 Analiza y evalúa los resultados obtenidos

4. Conclusiones

I4.1 Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo

5. Evaluación del documento escrito

I5.1 Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio

I5.2 Utiliza un formato y estructura adecuados para la tipología del TFG presentado

6. Exposición y defensa

I6.1 La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología / herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes, poniendo especial énfasis en las aportaciones propias

I6.2 Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados

I6.3 Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal

Como ya se ha indicado, para definir las competencias evaluadas por cada uno de los indicadores se tomaron en consideración las propuestas realizadas por cada uno de los centros, así como las conclusiones extraídas del *proyecto 7 competencias UPCT*, según las cuales, competencias básicas y competencias transversales están relacionadas entre sí de acuerdo con lo que se recoge en la tabla 27.

Como resultado, en las tablas 28-35 se muestran los indicadores definidos para las rúbricas y las competencias evaluadas por cada uno de ellos para las distintas titulaciones impartidas en la UPCT.

PROPUESTAS DE INDICADORES PARA LA RÚBRICA DE LOS TRABAJOS FIN DE GRADO

	INDICADOR PARA GRUPOS DE COMPETENCIAS GENERALES	OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE PUEDE EVALUAR EL INDICADOR																							
		COMPETENCIAS BÁSICAS					COMPETENCIAS TRANSVERSALES															COMPETENCIAS ESPECÍFICAS			
		B1	B2	B3	B4	B5	T1	T3	T4	T5	T6	T7	Ta1	Ta2	Ta3	Ta5	Tb3	Tb4	Tb5	Tb6	Tc1	Tc2	Tc3	E1	E2
Competencias dirigidas hacia bases teóricas, conceptos fundamentales y herramientas para el desarrollo de la profesión																									
Competencias dirigidas hacia aspectos sobre la resolución de problemas y toma de decisiones																									
Competencias dirigidas hacia la adquisición de conocimientos teóricos para el desarrollo de trabajos propios del estudio del título																									
Competencias dirigidas hacia aspectos legales y cumplimiento de normativas																									
Competencias dirigidas hacia aspectos éticos, sociales y comportamiento de la persona																									
Competencias de aplicación práctica para el desarrollo práctico de trabajos propios del estudio del título																									
Competencias dirigidas al análisis del entorno multilingüe y multidisciplinar																									

Figura 3. Plantilla para propuesta de indicadores

Competencias transversales	Competencias básicas de Grado (RD861/2010)
1. Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz.	4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
3. Aprender de forma autónoma.	5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
4. Utilizar con solvencia los recursos de información.	3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
6. Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones.	
5. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.	2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
7. Diseñar y emprender proyectos innovadores	1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Tabla 27. Relación entre competencias transversales y competencias básicas en los TFG

GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN													GRADO EN FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA																										
CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G4	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	E41	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CE63								
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																																							
I1.1	X										X		X					X	X												X		X						
I1.2	X		X						X	X			X		X			X	X					X						X		X		X					
I1.3	X		X					X				X	X		X			X	X				X					X					X		X				
Herramientas utilizadas y metodología																																							
I2.1		X						X				X			X			X	X								X						X		X				
I2.2		X							X			X			X						X	X							X					X		X			
Desarrollo y resultados																																							
I3.1		X						X				X			X				X			X	X				X							X		X			
I3.2								X				X			X												X								X		X		
Conclusiones																																							
I4.1	X		X	X				X				X		X	X			X	X						X								X	X	X	X			
Evaluación del documento escrito																																							
I5.1				X				X				X			X			X	X						X										X		X		
I5.2				X				X				X			X						X	X			X										X		X		
Exposición y defensa																																							
I6.1				X				X				X			X										X											X		X	
I6.2				X				X				X			X										X											X		X	
I6.3				X								X		X	X										X										X		X		X

Tabla 28. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL														GRADO DE INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÍA												
CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG4 CT3 CT9 CT12 CT15 CT18 CT21 TFG														CB2 CB3 CB4 CB5 CG4 CT3 CT9 CT12 CT15 CT18 CT21 TFG												
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																										
I1.1	Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada	X																								X
I1.2	Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social	X		X																						X
I1.3	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	X		X							X													X		X
Herramientas utilizadas y metodología																										
I2.1	Escope, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo		X				X													X						X
I2.2	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio		X					X												X						X
Desarrollo y resultados																										
I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de grado universitario		X				X		X											X						X
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos			X			X														X					X
Conclusiones																										
I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo	X		X																X						X
Evaluación del documento escrito																										
I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio						X																	X		X
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado						X		X															X		X
Exposición y defensa																										
I6.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las						X																	X		X
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados						X																	X		X
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal		X				X																	X	X	X

Tabla 29. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y SISTEMAS BIOLÓGICOS																								
		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	TG1	TG2	TG3	TG4	TG5	TG6	TG7	TG8	TG9	TG10	TG11	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	TFG
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																								
I1.1	Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada	X											X										X	X
I1.2	Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social	X		X									X								X		X	X
I1.3	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	X		X			X						X		X					X				X
Herramientas utilizadas y metodología																								
I2.1	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo		X			X							X						X		X			X
I2.2	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio		X				X		X		X	X								X				X
Desarrollo y resultados																								
I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de grado universitario		X			X		X	X	X	X	X		X					X					X
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos		X			X			X					X					X					X
Conclusiones																								
I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo	X		X	X				X				X				X				X	X		X
Evaluación del documento escrito																								
I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio				X								X		X				X					X
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado				X		X		X		X	X							X					X
Exposición y defensa																								
I6.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las			X										X	X				X					X
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados			X															X					X
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal		X	X										X	X		X			X		X		X

Tabla 30. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES														
CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG4	CG5	TA1	TA2	TA3	TA5	Tb4	Tb5	Tb6	ST1
Propuesta/justificación/planiificación/bibliografía														
I1.1	X													X
I1.2	X	X												X
I1.3	X	X												X
Herramientas utilizadas y metodología														
I2.1	X													X
I2.2	X													X
Desarrollo y resultados														
I3.1	X													X
I3.2	X													X
Conclusiones														
I4.1	X													X
Evaluación del documento escrito														
I5.1														X
I5.2														X
Exposición y defensa														
I6.1														X
I6.2														X
I6.3														X

Tabla 31. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicaciones

GRADO EN ARQUITECTURA NAVAL INGENIERÍA DE SISTEMAS MARINOS											GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS													
CB5	CG1	CG4	CG6	CG8	CG9	I1	T5	T7	TFG	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2	CG8	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	E29
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																								
I1.1								X	X	X					X	X							X	X
I1.2				X				X	X	X		X			X	X						X	X	X
I1.3			X		X				X	X	X	X			X	X				X				X
Herramientas utilizadas y metodología																								
I2.1	X		X					X	X		X				X	X	X		X		X			X
I2.2		X						X	X	X							X			X				X
Desarrollo y resultados																								
I3.1	X	X	X					X	X		X			X			X	X						X
I3.2	X	X	X					X	X			X		X			X		X					X
Conclusiones																								
I4.1				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X
Evaluación del documento escrito																								
I5.1				X		X		X	X				X		X	X		X						X
I5.2		X				X			X				X				X	X						X
Exposición y defensa																								
I6.1		X		X		X			X				X					X						X
I6.2						X			X				X				X							X
I6.3		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X

Tabla 32. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y la Facultad de Ciencias de la Empresa

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA																	
CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G3	G4	G5	G7	G10	G11	T1	T3	T4	I5	I6	I7	E29
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA																	
CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G1	G3	G4	G5	G9	I1	I3	I4	I5	I6	I7	CE30	
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																	
I1.1	X					X									X		X
I1.2	X	X				X			X						X		X
I1.3	X	X				X						X					X
Herramientas utilizadas y metodología																	
I2.1	X					X	X	X			X				X		X
I2.2	X							X				X					X
Desarrollo y resultados																	
I3.1	X					X	X	X			X						X
I3.2		X				X	X	X			X						X
Conclusiones																	
I4.1	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X	X	X
Evaluación del documento escrito																	
I5.1		X	X			X				X							X
I5.2		X	X				X			X							X
Exposición y defensa																	
I6.1		X				X				X							X
I6.2			X						X								X
I6.3	X	X	X	X	X	X	X	X		X							X

Tabla 33. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (1)

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA																			GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL																			
		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G1	G3	G4	G5	G9	T1	T3	T4	T5	T6	T7	CE27	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G3	G4	G5	G7	G10	G11	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8		
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																																						
11.1	Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada	X						X										X		X																X		X
11.2	Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social	X		X				X		X								X		X		X													X		X	
11.3	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	X		X				X						X				X		X		X												X			X	
Herramientas utilizadas y metodología																																						
12.1	Escoje, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo		X					X	X	X			X					X																X			X	
12.2	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio		X						X					X				X																X			X	
Desarrollo y resultados																																						
13.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de grado universitario		X					X	X	X			X					X																			X	
13.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos			X					X	X			X					X			X																X	
Conclusiones																																						
14.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo	X	X	X				X	X	X		X						X		X	X																X	
Evaluación del documento escrito																																						
15.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio			X				X				X						X				X															X	
15.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado			X				X		X		X						X			X																X	
Exposición y defensa																																						
16.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las			X					X			X						X			X																X	
16.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados											X						X																			X	
16.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal		X	X					X			X									X	X													X		X	

Tabla 34. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (2)

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES																		
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G3	G4	G5	G7	G10	G11	CT1	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	E21
Propuesta/justificación/plantificación/bibliografía																		
I1.1	X					X											X	X
I1.2	X		X			X			X							X	X	X
I1.3	X		X			X			X		X		X					X
Herramientas utilizadas y metodología																		
I2.1		X				X	X	X	X				X					X
I2.2		X						X						X				X
Desarrollo y resultados																		
I3.1		X				X	X	X	X				X					X
I3.2			X			X	X	X	X				X					X
Conclusiones																		
I4.1	X		X	X		X	X	X	X			X					X	X
Evaluación del documento escrito																		
I5.1			X			X			X				X					X
I5.2			X					X					X					X
Exposición y defensa																		
I6.1			X			X			X				X					X
I6.2			X										X					X
I6.3		X	X				X		X			X					X	X

Tabla 35. Competencias evaluadas por los indicadores en los Grados impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (3)

I.5. Calificación del Trabajo Fin de Grado

La calificación obtenida en el Trabajo Fin de Grado debe estar condicionada por el nivel de adquisición de competencias.

Los indicadores han sido relacionados con cada una de estas competencias y serán el método utilizado para la evaluación.

Para concretar el nivel de cumplimiento de un determinado indicador se ha fijado una escala Likert de 1 a 5, donde el valor 1 se refiere a una valoración de indicador “insuficiente” y el valor 5 se refiere a una valoración del indicador “sobresaliente”.

En la figura 4 se muestra la página 2 de la rúbrica definida y que servirá al

profesorado como herramienta para puntuar los indicadores definidos.

En ella aparecen los distintos indicadores agrupados de acuerdo a la estructura definida con anterioridad en este documento. Para cada uno de ellos se ha creado una lista desplegable que permite seleccionar la puntuación dada al indicador en la escala 1-5.

La influencia de cada indicador en la calificación final del Trabajo Fin de Grado viene condicionada por el peso de dicho indicador en las competencias. Dicho peso se define como el número de competencias básicas, generales, transversales y específicas evaluados por el indicador de acuerdo con lo indicado en las tablas 28-35.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Propuesta/Justificación/planificación/bibliografía (23%)

I1.1	Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada	1 ▾
I1.2	Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social	1 ▾
I1.3	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	1 ▾

Herramientas utilizadas y metodología (15%)

I2.1	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo	1 ▾
I2.2	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio	1 ▾

Desarrollo y resultados (15%)

I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de grado universitario	1 ▾
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos	1 ▾

Conclusiones (12%)

I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo	1 ▾
------	---	-----

Evaluación del documento escrito (12%)

I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio	1 ▾
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado	1 ▾

Exposición y defensa (23%)

I6.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las aportaciones propias	1 ▾
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados	1 ▾
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal	5 ▾

Figura 4. Rúbrica para la evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Grado (página 2)

A modo de referencia para el tribunal evaluador, junto a cada epígrafe de indicadores, se ha introducido el peso aproximado que dichos indicadores tienen sobre la calificación final.

En la figura 5 se muestra la página 1 de la rúbrica, en la que puede visualizarse, además de un resumen de las puntuaciones dadas a cada indicador, los pesos asignados a los indicadores.

Estos pesos variarán en función del título seleccionado, dado que como hemos visto en las tablas 27 a 34, las competencias a evaluar por cada indicador difieren entre las titulaciones.

Para cada tipo de competencias a evaluar (básicas, generales, transversales y específicas) se calculará la puntuación media como:

$$Puntuación\ Media = \frac{\sum_{i=0}^n I_i \times P_i}{\sum_{i=0}^n P_i}$$

donde:

- I_i es la puntuación dada al indicador i .
- P_i es peso del indicador I_i para el Grado seleccionado.
- n es el número de indicadores definidos.

La puntuación final del Trabajo Fin de Grado se obtendrá como la media de las puntuaciones medias obtenidas para las competencias básicas, generales, transversales y específicas.

$$Puntuación = \frac{\sum_{i=0}^4 Puntuación\ Media}{4}$$

Finalmente, la puntuación media obtenida en la escala Likert de 1-5 es convertida a la escala 0-10 de acuerdo con la expresión:

$$Calificación = 2,5 \times (Puntuación - 1)$$

En esta misma página se ha incluido además un campo combinado que permite al tribunal proponer o no el Trabajo Fin de Grado para la obtención de matrícula de honor.

Dado que la página 1 de la rúbrica contiene el resumen de las puntuaciones dadas para cada uno de los indicadores, las medias de las puntuaciones, la calificación y las firmas de los miembros del tribunal, así como los datos necesarios para gestión académica, se propone que dicha página pueda servir como sustituto del acta que se emplea actualmente, siendo la página 2 de la rúbrica una mera herramienta para que el profesorado realice la valoración del Trabajo Fin de Grado, sin necesidad de ser archivada tras la evaluación del mismo.

Las expresiones indicadas en este documento para calcular la calificación de los Trabajos Fin de Grado han sido programadas mediante Javascript en un documento de Adobe Acrobat, que presenta la ventaja de poder ser utilizadas desde cualquier dispositivo de sobremesa o portátil sin la necesidad de instalar software adicional.

1.6. Análisis de la rúbrica propuesta

Como análisis de la rúbrica resultante nos ha parecido interesante estudiar la sensibilidad de cada uno de los indicadores propuestos. Es decir, se trata de estudiar la influencia que cada uno de los indicadores tiene sobre la calificación final del Trabajo Fin de Grado.

Dado que las competencias a evaluar en el Trabajo Fin de Grado varían de unos títulos a otros, la sensibilidad de cada uno de los indicadores también cambiará en función del título de Grado.



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Rúbrica para la Evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Grado

DATOS DE GESTIÓN ACADÉMICA

Escuela/Facultad: *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial*

Grado: *Ingeniería Eléctrica*

Estudiante: *Nombre del estudiante*

DNI: *DNI Estudiante*

Título del TFG: *Título del trabajo fin de grado*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN EL TRABAJO FIN DE GRADO

Indicador	I1.1	I1.2	I1.3	I2.1	I2.2	I3.1	I3.2	I4.1	I5.1	I5.2	I6.1	I6.2	I6.3
Puntuación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Evaluación de competencias básicas CB1-CB2-CB3-CB4-CB5

Peso	1	2	2	2	1	2	2	3	1	1	1	1	3
Puntuación media:	3,00												

Evaluación de competencias Generales G3-G4-G5-G7-G10-G11

Peso	1	2	3	3	1	2	2	3	2	1	2	0	3
Puntuación media:	3,00												

Evaluación de competencias Transversales T1-T3-T4-T5-T6-T7

Peso	1	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	3
Puntuación media:	3,00												

Evaluación de competencias Específicas E29

Peso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Puntuación media:	3,00												

CALIFICACIÓN: APROBADO 5,0

Propuesto para Matricula de Honor: SI ☐ NO ☒

Cartagena a, 1 enero, 2018

El presidente del tribunal

Vocal 1º

Vocal 2º

Fdo. Nombre del presidente

Fdo. Nombre del Vocal 1

Fdo. Nombre del Vocal 2

Figura 5. Rúbrica para la evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Grado (página 1)

En tabla 36 se muestra la sensibilidad de cada uno de los indicadores propuestos para cada una de las titulaciones de Grado impartidas en la UPCT.

También se muestra la sensibilidad de los

indicadores agrupados por epígrafes y que, tal y como se comentó anteriormente, se ofrece a modo orientativo al tribunal evaluador del Trabajo Fin de Grado en la página 2 del documento (véase figura 4).

	ETSII					ETSAE		EICM		ETSIA	ETSINO	ETSIT		FCE
	GIE	GIEIA	GIM	GIQ	GITI	GIDE	GA	GIC	GIRME	GIASB	GANISM	GIST	GIT	GADE
I1	23%	21%	21%	23%	23%	17%	26%	19%	10%	21%	15%	16%	20%	25%
I1.1	5%	5%	5%	5%	5%	4%	7%	3%	2%	5%	4%	5%	7%	7%
I1.2	9%	9%	9%	9%	9%	7%	10%	4%	3%	8%	6%	6%	7%	10%
I1.3	9%	7%	7%	9%	9%	6%	10%	6%	5%	9%	5%	5%	6%	8%
I2	15%	16%	17%	15%	15%	20%	16%	21%	22%	15%	19%	16%	15%	16%
I2.1	10%	10%	10%	10%	10%	7%	9%	8%	8%	8%	14%	10%	10%	10%
I2.2	5%	6%	7%	5%	5%	13%	7%	13%	13%	7%	6%	6%	5%	6%
I3	15%	18%	16%	15%	15%	19%	13%	20%	21%	17%	25%	22%	19%	14%
I3.1	8%	10%	9%	8%	8%	14%	8%	14%	15%	10%	13%	11%	10%	7%
I3.2	8%	9%	8%	8%	8%	6%	6%	6%	7%	7%	12%	11%	10%	7%
I4	12%	12%	13%	12%	12%	9%	13%	8%	7%	12%	8%	12%	12%	14%
I4.1	12%	12%	13%	12%	12%	9%	13%	8%	7%	12%	8%	12%	12%	14%
I5	12%	12%	12%	12%	12%	17%	13%	18%	18%	13%	11%	10%	11%	13%
I5.1	6%	5%	5%	6%	6%	4%	7%	5%	5%	6%	6%	5%	6%	7%
I5.2	5%	6%	7%	5%	5%	13%	7%	13%	13%	7%	6%	6%	5%	6%
I6	23%	21%	21%	23%	23%	18%	19%	20%	21%	22%	22%	23%	22%	18%
I6.1	6%	5%	5%	6%	6%	4%	4%	5%	5%	6%	7%	7%	6%	4%
I6.2	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	4%	4%	3%	3%	4%
I6.3	12%	11%	11%	12%	12%	9%	10%	10%	11%	12%	11%	13%	12%	9%

Tabla 36. Sensibilidad de los indicadores para cada una de las titulaciones de Grado impartidas en la UPCT

Elaboración de rúbricas para evaluar los Trabajos Fin de Máster

La metodología aplicada en la elaboración de la rúbrica para evaluar los Trabajos Fin de Máster sigue los mismos pasos indicados para el caso de las titulaciones de Grado. Por ello, en este capítulo nos vamos centrar en mostrar únicamente los resultados obtenidos tras los sucesivos análisis.

I.7. Relaciones entre las competencias de los Trabajos Fin de Máster

I.7.1. Competencias Básicas

Las competencias básicas que deben ser adquiridas por los estudiantes en las enseñanzas oficiales de Máster vienen fijadas por el Real Decreto 861/2010, de 2

de Julio de 2010, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y según el cual se debe garantizar como mínimo la adquisición de las siguientes competencias:

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o

multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

De entre las que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la

Educación Superior (MECES), además, se ha incorporado en una de las titulaciones de Máster como competencia básica:

- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

Si bien es cierto que los descriptores usados para la definición de las competencias básicas en los Másteres difieren de las utilizadas para el caso de los estudios de Grado, puede observarse, a excepción de la competencia incluida del MECES en los Másteres, una clara relación entre ellas según se refleja en la tabla 37.

En las tablas 38-54 se muestran las competencias básicas a evaluar en el Trabajo Fin de Máster en cada una de las titulaciones de Máster impartidas en la UPCT y la relación entre ellas mediante el código de color que figura en sus acrónimos.

Competencia básica de los Grados	Competencia básica de los Máster
1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio	6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de su área de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
	19. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

Tabla 37. Relaciones entre Competencias básicas en Grados y Másteres

CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Tabla 38. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Industrial

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 39. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Organización Industrial

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 40. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ing. Ambiental y Procesos Sostenibles

CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
-----	--

Tabla 41. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
CB19	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

Tabla 42. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Energías Renovables

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 43. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Arquitectura

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 44. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura

CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Tabla 45. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Patrimonio Arquitectónico

CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 46. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Agronómica

CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 47. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Técnicas Avanzadas e Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 48. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 49. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 50. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 51. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones

CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Tabla 52. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social

CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 53. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Administración en Dirección y Gestión de Empresas

CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Tabla 54. Competencias básicas a evaluar en el TFM del Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas

1.7.2. Competencias Generales

La correspondiente Orden Ministerial establece las competencias generales a adquirir en un título que habilita para el ejercicio de una profesión y por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de esa profesión.

En los títulos no habilitantes, las competencias generales no tienen que cumplir esos requisitos y pueden ser definidas por la universidad.

Este hecho hace que las competencias generales a evaluar en los Trabajos Fin de Máster de las titulaciones impartidas en la UPCT presenten claras diferencias.

No obstante, al igual que ocurría en los Trabajos Fin de Grado, atendiendo a la finalidad con la que dichas competencias han sido descritas, es posible establecer ciertas relaciones entre ellas.

En la tabla 55 se indican los 5 grupos de competencias generales definidos, a los que hemos asignado diferentes colores para poder identificarlos.

	Competencias dirigidas hacia la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de trabajos propios de la titulación
	Competencias dirigidas hacia la aplicación de conceptos fundamentales y manejo de herramientas para la resolución de problemas y toma de decisiones en el desarrollo de la profesión
	Competencias dirigidas hacia la adquisición y aplicación de conocimientos para el desarrollo de nuevos métodos o productos, investigación e innovación
	Competencias dirigidas hacia el fomento de la profesión, transmitir ideas y conocimientos mediante el uso de la comunicación oral y escrita, implicando incluso a otros miembros
	Competencias dirigidas hacia aspectos legales y cumplimiento de normativas

Tabla 55. Grupos definidos para agrupar las competencias generales

Como resultado de esta clasificación, en las tablas que siguen (tablas 56-71) se muestran agrupadas las competencias generales a evaluar en los Trabajos Fin de Máster para cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT.

En cada tabla figura el acrónimo utilizado

para referenciar la competencia y su descripción de acuerdo con la memoria de verificación del título.

En ellas se han sombreado los acrónimos de las competencias con el color del grupo de competencias al que hemos considerado que pertenecen.

CG02	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
CG04	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
CG05	Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental
CG08	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial

Tabla 56. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Industrial

CG6	Capacidad para implicar a otros miembros de la organización en la orientación a la mejora continua a todos los niveles de trabajo en el desarrollo de la función productiva y logística
-----	---

Tabla 57. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Organización Industrial

CG1	Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles
CG2	Que los estudiantes sean capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
CG3	Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles
CG4	Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles, en contextos interdisciplinares
CG5	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos del ámbito de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles

Tabla 58. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Ambiental y Procesos Sostenibles

G01	Demostrar un conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos propios así como de las disciplinas propias de los sistemas electrónicos y la instrumentación, suficientes para alcanzar los otros resultados del programa
G07	Emplear herramientas informáticas para la resolución de problemas, el diseño de ingeniería y la investigación
G08	Integrar conocimientos y dirigir actividades profesionales y proyectos que puedan requerir nuevos enfoques estratégicos, asumiendo la responsabilidad de la toma de decisiones

Tabla 59. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación

CG1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción
CG2	Crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción
CG3	Comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular, elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales

Tabla 60. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Arquitectura

CG1	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG2	Conocimientos de informática propios del ámbito de estudio (científica, técnica y gráfica)
CG3	Capacidad de gestión de la información (obtención y análisis de datos de fuentes diversas)

Tabla 61. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Patrimonio Arquitectónico

CG1	Capacidad de análisis y síntesis
CG2	Capacidad de organización y planificación
CG3	Comunicación oral y escrita en lengua nativa
CG6	Toma de decisiones
CG7	Razonamiento crítico

Tabla 62. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura

G01	Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil
G02	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente
G03	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
G05	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil
G06	Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil
G08	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales

Tabla 63. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

G01	Aprender a aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio
G02	Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones literarias o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables
G03	Emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales
G04	Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones

Tabla 64. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno

TM1	Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural
TM2	Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria
TM3	Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y organizaciones vinculadas al sector agroalimentario
TM4	Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario
TM5	Capacidad para transmitir sus conocimientos y las conclusiones de sus estudios o informes, utilizando los medios que la tecnología de comunicaciones permita y teniendo en cuenta los conocimientos del público receptor
TM7	Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación

Tabla 65. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Agrónoma

CG1	Conocer el campo de estudio en el que se desarrollan la investigación y el desarrollo agrario y alimentario y las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CG2	Ser capaz de concebir y poner en práctica un proceso de iniciación a la investigación en el ámbito agroalimentario.
CG3	Entender que se debe realizar una investigación original para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento en el ámbito agroalimentario
CG4	Ser capaz de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el ámbito agroalimentario
CG5	Ser capaz de comunicarse con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de su ámbito de conocimiento agroalimentario en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional
CG6	Ser capaz de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico y tecnológico en el ámbito agroalimentario dentro de una sociedad basada en el conocimiento

Tabla 66. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Técnicas Avanzadas e Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

CG01	Capacidad para resolver problemas complejos y para tomar decisiones con responsabilidad sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en materias básicas y tecnológicas aplicables en la ingeniería naval y oceánica, y en métodos de gestión
CG02	Capacidad para concebir desarrollar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a necesidades de transporte marítimo o integral de personas y mercancías, de aprovechamiento de recursos oceánicos y del subsuelo marino (pesqueros, energéticos, minerales, etc.) uso adecuado del hábitat marino y medios de defensa y seguridad marítimas
CG03	Capacidad para proyectar buques e instalaciones de todo tipo.
CG04	Capacidad para el proyecto de plataformas y artefactos para el aprovechamiento de recursos oceánicos
CG15	Capacidad para organizar y dirigir grupos de trabajo multidisciplinares en un entorno multilingüe, y de generar informes para la transmisión de conocimientos y resultados

Tabla 67. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CG8	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
CG11	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CG12	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo

Tabla 68. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en ingeniería de Telecomunicaciones

6	Utilizar las TICs como una herramienta para la expresión y la comunicación, el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos, para tareas de presentación, para el aprendizaje, la realización de su trabajo profesional e incluso el trabajo cooperativo
---	--

Tabla 69. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Entidades de la Economía Social

01	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la empresa, la administración pública y el ejercicio libre de la profesión
02	Ser capaces de integrar conocimientos e información, no siempre completos, de una manera que les permita formular juicios que, además, tengan en cuenta las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de dichos conocimientos y juicios
07	Adquirir y consolidar la iniciativa, el espíritu emprendedor y el liderazgo necesario para poner en marcha proyectos relacionados con la empresa, la administración pública y el ejercicio libre de la profesión

Tabla 70. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Administración y Dirección de Empresas

CG1	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y poseer capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la empresa y el sector turísticos
CG3	Saber extraer conclusiones de todo aquello que han aprendido a lo largo del programa formativo, así como ser conscientes de los conocimientos y razones últimas que sustentan a las mismas. Igualmente, deberán saber comunicarlas, tanto a públicos especializados, como a no especializados, cada uno en su nivel y siempre de un modo claro y sin ambigüedades
CG10	Desarrollar la capacidad para utilizar dicho instrumental y el método científico aprendidos para liderar en todas sus fases un proyecto de investigación con rigor académico y científico, desde su concepción inicial hasta la comunicación final de los resultados del proyecto
CG11	Obtener un primer resultado original de sus actividades de investigación ligadas al Máster que sea publicable en revistas reconocidas en el sector, tanto desde un punto de vista académico, como profesional. En este sentido, dicha línea de investigación debe ser continuada con la realización de la Tesis Doctoral por parte de este alumnado

Tabla 71. Competencias generales a evaluar en el TFM del Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas

En el Máster en Energías Renovables definido competencias generales a impartido en la Escuela Técnica Superior evaluar mediante el Trabajo Fin de de Ingeniería Industrial, no se han Máster.

I.7.3. Competencias Transversales

En lo que se refiere a las competencias transversales, si bien algunas de las memorias de los Másteres no están adaptadas al *proyecto 7 competencias* desarrollado en la UPCT, los distintos descriptores utilizados hacen posible establecer una clara relación entre estas.

En la tabla 72 se muestran los grupos de competencias transversales considerados

y que están directamente relacionados con las competencias transversales definidas en el proyecto anteriormente mencionado.

En las tablas 73-85 se muestran estas competencias para las distintas titulaciones de Máster impartidas, utilizando de nuevo el sombreado del acrónimo para reflejar las relaciones establecidas.

	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz demostrando habilidades para la comunicación interpersonal
	Aprender de forma autónoma
	Utilizar con solvencia los recursos de la información gestionando y obteniendo la información necesaria
	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos para la resolución de nuevos problemas y toma de decisiones
	Aplicar criterios éticos, calidad y de sostenibilidad en la toma de decisiones reconociendo la diversidad y multiculturalidad
	Diseñar y emprender proyectos innovadores con capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación ejerciendo liderazgo y razonamiento crítico y autocrítico que contribuyan a la transformación del sector trabajando en equipo

Tabla 72. Grupos de competencias transversales considerados

T1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T3	Aprender de forma autónoma
T4	Utilizar con solvencia los recursos de información
T5	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
T6	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

Tabla 73. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Organización Industrial

T01	Diseñar y desarrollar productos, dispositivos, procesos, métodos, etc. que requieran la integración de conocimientos procedentes de distintos campos, con especificaciones definidas de forma incompleta o que puedan incluir restricciones no técnicas sociales, de seguridad y salud, medioambientales, económicas, industriales, comerciales
T02	Identificar y obtener toda la información necesaria para su labor; realizar búsquedas bibliográficas; consultar de forma crítica bases de datos y otras fuentes; consultar y aplicar códigos y normativas de seguridad

Tabla 74. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación

T21	Capacidad de gestión de la información
T22	Habilidades en las relaciones interpersonales

Tabla 75. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Energías Renovables

CT1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
CT5	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
CT6	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
CT7	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 76. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Arquitectura

CT1	Conocimientos básicos de informática
-----	--------------------------------------

Tabla 77. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Patrimonio Arquitectónico

CT1	Equilibrio entre tecnología y diseño
CT2	Contribución a la transformación del sector de la construcción de edificios

Tabla 78. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura

T01	Capacidad de análisis y síntesis
T02	Capacidad de organización y planificación
T03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
T06	Capacidad de gestión de la información
T07	Capacidad de resolución de problemas
T08	Toma de decisiones
T11	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
T13	Capacidad de comunicación interdisciplinar
T15	Compromiso ético
T16	Aprendizaje autónomo
T17	Adaptación a nuevas situaciones
T19	Sensibilidad hacia temas medioambientales
T20	Creatividad e innovación
T22	Iniciativa y espíritu emprendedor
T23	Motivación por la calidad

Tabla 79. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

T01	Capacidad de análisis y síntesis
T02	Capacidad de organización y planificación
T03	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
T04	Capacidad de gestión de la información
T05	Capacidad de resolución de problemas
T06	Toma de decisiones
T07	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
T08	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
T09	Trabajo en equipo
T10	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
T11	Capacidad de comunicación interpersonal
T12	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
T13	Aprendizaje autónomo
T14	Sensibilidad hacia temas medioambientales
T15	Adaptación a las nuevas situaciones
T16	Creatividad e innovación
T17	Liderazgo
T18	Iniciativa y espíritu emprendedor
T19	Motivación por la calidad

Tabla 80. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno

T01	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T05	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

Tabla 81. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

T1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T3	Aprender de forma autónoma
T4	Utilizar con solvencia los recursos de información
T5	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
T6	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
T7	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 82. Competencias transversales a evaluar en los TFM del Máster en Ingeniería Agronómica y del Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

CT1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Utilizar con solvencia los recursos de información

Tabla 83. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social

T1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
T6	Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 84. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social

CT1	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Utilizar con solvencia los recursos de información
CT6	Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

Tabla 85. Competencias transversales a evaluar en el TFM del Máster en Gestión y Dirección de Empresas Institucionales Turísticas

En los Másteres en Ingeniería Industrial e Ingeniería Ambiental y Procesos Sostenibles impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, así como en el Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Telecomunicaciones, no se han definido competencias transversales a evaluar mediante el Trabajo Fin de Máster.

I.7.4. Competencias Específicas

En los 17 títulos de Máster impartidos en las UPCT existen un total de 13 descriptores diferentes de competencias a evaluar en el TFM.

Por dicho motivo y siguiendo la metodología utilizada ya con anterioridad, hemos definido 3 tipos de competencias en los que hemos agrupado las distintas competencias específicas evaluadas en los Trabajos Fin de Máster.

Las relaciones establecidas se identifican de nuevo por los colores asignados en sus acrónimos.

En la tabla 86 se muestran los grupos de competencia definidos y en las tablas 87-100 las competencias específicas a evaluar en los Trabajos Fin de Máster en cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT.

	Competencias dirigidas a la realización, presentación, defensa y exposición de un proyecto ante una audiencia especializada o tribunal evaluador
	Competencias dirigidas a la adquisición de conocimientos tanto científicos como técnicos para iniciar labores de investigación, conocer las tendencias tecnológicas actuales en el campo propio de la titulación, siendo capaces de detectar problemas y establecer métodos de evaluación y crítica
	Competencias dirigidas hacia obtener una solución viable en trabajos propios de la titulación

Tabla 86. Grupos definidos para agrupar las competencias específicas

CTFM	Capacidad para la realización, presentación y defensa de un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
------	--

Tabla 87. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Industrial

CE_TFM	Capacidad para la realización, presentación y defensa de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
--------	---

Tabla 88. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Organización Industrial

A1	Conocer los principales problemas relacionados con la sostenibilidad energética
A2	Conocer de forma introductoria el impacto social y ambiental de las distintas tecnologías energéticas
A3	Conocer las posibilidades tecnológicas para la eficiencia y el ahorro energético

Tabla 89. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Energías Renovables

E10	Diseñar sistemas software/hardware robustos y tolerantes a fallos
-----	---

Tabla 90. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación

CE2	Resolver un problema complejo en el campo de la agroalimentación
CE3	Demostrar un cierto grado de formación científica y técnica para poder iniciar una actividad investigadora en el ámbito de la agroalimentación
CE5	Criticar y defender las soluciones propuestas a problemas planteados en el ámbito agroalimentario

Tabla 91. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

E01	Capacidad para la realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Agronómica de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
-----	---

Tabla 92. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Agronómica

CE17	Sintetizar los conocimientos adquiridos para intervenir en el patrimonio arquitectónico, urbano e industrial
------	--

Tabla 93. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Patrimonio Arquitectónico

CE12	Elaboración, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos de Grado y Máster, de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario en el que deberá incluirse al menos un profesional de reconocido prestigio propuesto por las organizaciones profesionales. El ejercicio consistirá en un proyecto integral de arquitectura de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en la carrera, desarrollado hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución de las obras de edificación sobre las que verse, con cumplimiento de la reglamentación técnica y administrativa aplicable
------	--

Tabla 94. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Arquitectura

TFM	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
-----	--

Tabla 95. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

TFM-TFM	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Naval y Oceánica de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
---------	---

Tabla 96. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

TFM	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
-----	--

Tabla 97. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones

CE17	Ser capaces de comunicar proyectos a audiencias especializadas y no tan especializadas de una manera clara y concisa
CE1	Comprender las peculiaridades del sector turístico y su repercusión sobre los métodos de gestión y dirección de las Empresas e Instituciones Turísticas (EIT)

Tabla 98. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas

22	Elaborar, redactar y defender públicamente estudios, trabajos o proyectos en el ámbito de las EES
----	---

Tabla 99. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social

10	Identificar los nuevos desarrollos en las técnicas de gestión y dirección empresariales actuales y los nuevos retos del mundo empresarial
13	Analizar las relaciones sociales que subyacen a la gestión y dirección de empresas
22	Evaluar las diversas opciones en la administración de los recursos materiales y humanos de la organización
23	Comunicar proyectos a audiencias especializadas y no tan especializadas de una manera clara y concisa y con un objetivo profesional claramente definido
24	Motivar equipos y fomentar el trabajo cooperativo. Saber evaluar las capacidades personales y materiales de la empresa para poner en marcha estrategias de dirección horizontal y autónoma, frente a las verticales más tradicionales

Tabla 100. Competencias específicas a evaluar en el TFM del Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social

En el Máster en Ingeniería Ambiental y Procesos Sostenibles impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, así como en el Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación y en el Máster en Ciencia y Tecnología de Agua y del Terreno impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y

Puertos y de Ingeniería de Minas, no se han definido competencias específicas a evaluar mediante el Trabajo Fin de Máster.

De igual modo que hicimos para las titulaciones de Grado, en las figuras 6 y 7 se muestra un resumen de las competencias a evaluar en los TFM de las titulaciones impartidas en la UPCT y las relaciones establecidas entre las ellas.

	Competencias Básicas										Competencias Generales									
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB19					CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8		
ETSII	Máster de Ingeniería Industrial	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Organización Industrial	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Energías Renovables	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación				CB9															
	Máster en Arquitectura	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
ETSAE	Máster en Patrimonio Arquitectónico		CB7	CB8	CB9															
	Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura	CB6	CB7		CB9	CB10														
EICM	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
ETSIA	Máster en Ingeniería Agronómica		CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Técnicas Avanzadas e Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario		CB7	CB8	CB9	CB10														
ETSINO	Máster en Ingeniería Naval y Oceánica	CB6	CB7		CB9	CB10														CG15
ETSIT	Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10														
	Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social	CB6			CB9															
FCE	Máster en Administración y Dirección de Empresas			CB8	CB9	CB10					01	02								
	Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas			CB8	CB9	CB10					CG1		CG3							

Figura 6. Relación entre las competencias a evaluar en los TFG de las titulaciones impartidas en la UPCT (1).

	Competencias Transversales																							Competencias Específicas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Figura 7. Relación entre las competencias a evaluar en los TFG de las titulaciones impartidas en la UPCT
(2)

I.8. Indicadores

En la definición de los indicadores para evaluar el nivel de adquisición de cada competencia por parte de los estudiantes, se ha procedido de manera similar al caso de los TFG.

Los indicadores propuestos se han estructurado de nuevo en distintos epígrafes. Cada uno de estos epígrafes recoge un conjunto de objetivos que deben satisfacer los Trabajos Fin de Máster.

A continuación, se muestran cada uno de los epígrafes y los indicadores definidos en ellos.

1. Propuesta / justificación / planificación / bibliografía

I1.1 Identifica los objetivos concretos del problema

I1.2 Sintetiza el estado del arte en el ámbito en el que se ha desarrollado el trabajo

I1.3 Planifica el desarrollo del trabajo

I1.4 Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas

2. Herramientas utilizadas y metodología

I2.1 Establece las hipótesis de trabajo argumentando su validez

I2.2 Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo

I2.3 Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio

3. Desarrollo y resultados

I3.1 El nivel de desarrollo de los contenidos / cálculos / trabajo

experimental / planos presenta la profundidad requerida para un titulado de Grado universitario

I3.2 Analiza y evalúa los resultados obtenidos

I3.3 Compara los resultados obtenidos con fuentes externas e identifica sus contribuciones

4. Conclusiones

I4.1 Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo

I4.2 Aporta ideas innovadoras en contenido o metodología empleada

5. Evaluación del documento escrito

I5.1 Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio

I5.2 Utiliza un formato y estructura adecuados para la tipología del TFG presentado

6. Exposición y defensa

I6.1 La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología / herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes, poniendo especial énfasis en las aportaciones propias

I6.2 Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados

I6.3 Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal

Para definir qué competencias son evaluadas por cada uno de los indicadores y dado que como se ha comentado con anterioridad existe cierta correspondencia entre los descriptores de las competencias básicas y transversales a

evaluar en los trabajos fin de estudios en las titulaciones de Grado y Máster, de nuevo se han tenido en cuenta las conclusiones extraídas del *proyecto 7 competencias UPCT*, según las cuales, competencias básicas y los grupos de competencias transversales están relacionadas entre sí de acuerdo con lo que se recoge en la tabla 101.

Tras una puesta en común sobre qué competencias son evaluadas por cada uno de los indicadores propuestos, en las tablas 102 a 109 se muestran los resultados obtenidos para cada una de las titulaciones de Máster impartidas en la UPCT.

Competencias transversales de Máster	Competencias básicas de Máster (RD861/2010)
Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz demostrando habilidades para la comunicación interpersonal	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Aprender de forma autónoma.	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Utilizar con solvencia los recursos de la información gestionando y obteniendo la información necesaria	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
Aplicar criterios éticos, calidad y de sostenibilidad en la toma de decisiones reconociendo la diversidad y multiculturalidad	
Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos para la resolución de nuevos problemas y toma de decisiones	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Diseñar y emprender proyectos innovadores con capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación ejerciendo liderazgo y razonamiento crítico y autocrítico que contribuyan a la transformación del sector trabajando en equipo	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

Tabla 101. Relación entre competencias transversales y competencias básicas en los TFM

MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL										MÁSTER EN ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL											
CB7	CB8	CB9	CG02	CG04	CG05	CG08	CTFM	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG6	T1	T3	T4	T5	T6	CE_TFM		
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																					
I1.1					X		X										X		X		
I1.2	X			X			X	X		X			X			X			X		
I1.3				X			X								X				X		
I1.4	X				X		X	X		X						X			X		
Herramientas utilizadas y metodología																					
I2.1	X				X		X			X		X				X		X	X		
I2.2	X			X	X				X		X				X		X		X		
I2.3	X				X			X									X				
Desarrollo y resultados																					
I3.1	X			X				X							X						
I3.2		X		X	X		X			X		X			X		X		X		
I3.3		X			X		X		X	X						X			X		
Conclusiones																					
I4.1	X	X			X		X	X		X	X			X				X	X		
I4.2	X				X		X	X		X		X			X		X		X		
Evaluación del documento escrito																					
I5.1		X									X		X								
I5.2		X					X				X		X								
Exposición y defensa																					
I6.1		X									X		X								
I6.2		X									X		X								
I6.3	X	X							X	X	X		X				X	X	X		

Tabla 102. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ingeniería Industrial y en el Máster en Organización Industrial

MÁSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y PROCESOS SOSTENIBLES											MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES							MÁSTER EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS E INSTRUMENTACIÓN										
CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5		CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB19	T21	T22	A1	A2	A3	CB9	G01	G07	G08	T01	T02	E10
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																												
I1.1								X	X										X	X						X		X
I1.2	X		X		X		X	X				X						X				X					X	
I1.3									X										X	X				X				X
I1.4	X		X				X	X			X							X								X		
Herramientas utilizadas y metodología																												
I2.1			X		X		X	X				X														X		X
I2.2		X		X			X	X			X								X	X				X				
I2.3	X						X		X			X							X	X			X		X			
Desarrollo y resultados																												
I3.1		X			X				X			X							X	X								
I3.2						X		X																				X
I3.3								X	X			X												X				
Conclusiones																												
I4.1	X		X				X	X				X		X				X				X				X		X
I4.2			X		X		X	X				X		X														X
Evaluación del documento escrito																												
I5.1			X				X						X					X	X	X								
I5.2			X				X						X					X	X	X								
Exposición y defensa																												
I6.1			X				X						X					X	X	X						X		
I6.2				X			X							X				X	X	X						X		
I6.3		X	X				X					X		X				X	X	X								X

Tabla 103. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles, en Máster en Energías Renovables y en el Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación

MÁSTER EN ARQUITECTURA													MÁSTER EN PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO							MÁSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE EDIFICACIÓN EN ARQUITECTURA												
CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CT1	CT5	CT6	CT7	CE12	CB7	CB8	CB9	CG1	CG2	CG3	CT1	CE17	CB6	CB7	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG6	CG7	CT1	CT2	
Propuesta/justificación/plantificación/bibliografía																																
I.1.1									X			X								X												
I.1.2	X						X					X		X								X										
I.1.3												X																				
I.1.4	X											X		X								X										
Herramientas utilizadas y metodología																																
I.2.1												X																				
I.2.2														X																		
I.2.3																																
Desarrollo y resultados																																
I.3.1																																
I.3.2																																
I.3.3																																
Conclusiones																																
I.4.1	X																															
I.4.2																																
Evaluación del documento escrito																																
I.5.1																																
I.5.2																																
Exposición y defensa																																
I.6.1																																
I.6.2																																
I.6.3																																

Tabla 104. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Arquitectura, en el Máster en Patrimonio Arquitectónico y en el Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS																						
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	G01	G02	G03	G05	G06	G08	T01	T02	T03	T06	T07	T08	T11	T13	T15	T16	TFM
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																						
I1.1									X	X		X	X			X	X				X	X
I1.2	X		X			X			X	X	X				X					X		X
I1.3						X						X	X					X			X	X
I1.4	X		X					X	X	X					X							X
Herramientas utilizadas y metodología																						
I2.1			X		X			X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X
I2.2		X		X		X			X	X						X	X			X		X
I2.3	X					X		X								X	X					
Desarrollo y resultados																						
I3.1		X				X			X											X		
I3.2			X		X																	
I3.3			X			X			X	X	X	X	X		X			X		X	X	X
Conclusiones																						
I4.1	X		X	X					X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X
I4.2			X		X				X	X					X		X			X		X
Evaluación del documento escrito																						
I5.1				X										X					X			
I5.2				X				X						X				X				
Exposición y defensa																						
I6.1				X										X				X				
I6.2				X										X				X				
I6.3		X	X	X										X		X	X	X	X	X	X	X

Tabla 105. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

MÁSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL AGUA Y DEL TERRENO																												
	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	G01	G02	G03	G04	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía																												
11.1							X			X	X	X		X	X		X	X	X					X	X	X	X	
11.2	X		X			X	X						X								X							
11.3										X							X	X	X						X	X	X	
11.4	X		X				X	X					X								X							
Herramientas utilizadas y metodología																												
12.1			X		X		X	X		X	X	X		X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	
12.2		X		X			X					X		X	X								X					
12.3	X					X						X		X	X								X					
Desarrollo y resultados																												
13.1		X				X																						
13.2		X		X			X			X	X	X		X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	
13.3		X		X			X			X	X		X				X	X	X		X				X	X	X	
Conclusiones																												
14.1	X		X	X			X			X	X						X	X	X	X			X		X	X	X	
14.2		X			X		X					X		X	X									X				
Evaluación del documento escrito																												
15.1				X					X								X			X								
15.2				X				X									X			X								
Exposición y defensa																												
16.1				X					X								X			X								
16.2				X				X									X			X								
16.3		X	X	X				X				X		X	X		X			X			X		X			X

Tabla 106. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno

MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA																
CB7	CB8	CB9	CB10	IM1	IM2	IM3	IM4	IM5	IM7	T1	T3	T4	T5	T6	T7	E01
MÁSTER EN TÉCNICAS AVANZADAS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO																
CB7	CB8	CB9	CB10	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	T1	T3	T4	T5	T6	T7	CE3
Propuesta/justificación/plantificación/bibliografía																
I1.1																
I1.2																
I1.3																
I1.4																
Herramientas utilizadas y metodología																
I2.1																
I2.2																
I2.3																
Desarrollo y resultados																
I3.1																
I3.2																
I3.3																
Conclusiones																
I4.1																
I4.2																
Evaluación del documento escrito																
I5.1																
I5.2																
Exposición y defensa																
I6.1																
I6.2																
I6.3																

Tabla 107. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ingeniería Agronómica y en el Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

MÁSTER EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA													MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES								
CB6	CB7	CB9	CB10	CG01	CG02	CG03	CG04	CG15	T01	T05	TFM	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CG8	CG11	CG12	TFM	
Propuesta/justificación/plantificación/bibliografía																					
I1.1	Identifica los objetivos concretos del problema										X						X			X	
I1.2	Sintetiza el estado del arte en el ámbito en el que se ha desarrollado el trabajo	X			X							X		X			X			X	
I1.3	Planifica el desarrollo del trabajo				X	X														X	
I1.4	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	X										X		X			X			X	
Herramientas utilizadas y metodología																					
I2.1	Establece las hipótesis de trabajo argumentando su validez					X								X		X	X			X	
I2.2	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo		X		X	X							X			X	X			X	
I2.3	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio		X		X	X		X					X							X	
Desarrollo y resultados																					
I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de máster universitario		X		X	X	X						X							X	
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos															X	X			X	
I3.3	Compara los resultado obtenidos con fuentes externas e identifica sus contribuciones					X	X								X		X			X	
Conclusiones																					
I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo		X						X				X		X		X			X	
I4.2	Aporta ideas innovadoras en contenido o metodología empleada											X				X	X			X	
Evaluación del documento escrito																					
I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio								X						X			X			
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFM presentado								X							X		X			
Exposición y defensa																					
I6.1	La exposición y defensa del TFM presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las								X						X				X		
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados								X						X						
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal		X						X				X		X					X	

Tabla 108. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Ingeniería Naval y Oceánica y en el Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones

		MÁSTER EN DIRECCIÓN DE ENTIDADES DE LA ECONOMÍA SOCIAL						MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS										MÁSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS E INSTITUCIONES TURÍSTICAS																
		CB6	CB9	6	T1	T6	22	CB8	CB9	CB10	01	02	07	CT1	CT3	CT4	10	13	22	23	24	CB8	CB9	CB10	CG1	CG3	CG10	CG11	CT1	CT3	CT4	CT6	CE17	CE1
Propuesta/justificación/plantificación/bibliografía																																		
	I.1.1						X										X	X	X	X	X						X	X					X	X
	I.1.2	X		X							X			X	X							X					X	X		X			X	
	I.1.3			X		X	X				X	X		X	X		X	X	X	X	X				X				X				X	X
	I.1.4	X															X					X					X	X		X				X
Herramientas utilizadas y metodología																																		
	I.2.1						X															X					X	X				X		X
	I.2.2			X						X	X				X			X	X	X	X				X		X	X		X			X	X
	I.2.3			X							X	X					X	X	X	X	X				X									X
Desarrollo y resultados																																		
	I.3.1			X													X	X	X	X	X						X							X
	I.3.2																					X												
	I.3.3						X															X					X	X					X	
Conclusiones																																		
	I.4.1	X	X	X	X																	X	X				X	X				X		X
	I.4.2						X															X		X			X	X					X	
Evaluación del documento escrito																																		
	I.5.1		X	X																		X												X
	I.5.2		X	X																		X		X										X
Exposición y defensa																																		
	I.6.1		X	X																		X												X
	I.6.2		X	X																		X												X
	I.6.3		X	X																		X												X

Tabla 109. Competencias evaluadas por los indicadores en el Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social, en el Máster en Administración y Dirección de Empresas y en el Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas

1.9. Calificación del Trabajo Fin de Máster

La calificación obtenida en el Trabajo Fin de Máster debe estar condicionada por el nivel de adquisición de competencias.

Los indicadores han sido relacionados con cada una de estas competencias y serán el método utilizado para la evaluación.

Para concretar el nivel de cumplimiento de un determinado indicador se ha fijado una escala Likert de 1 a 5, donde el valor 1 se refiere a una valoración de indicador “inaceptable” y el valor 5 se refiere a una valoración del indicador “sobresaliente”.

En la figura 8 se muestra la página 2 de la rúbrica definida y que servirá al profesorado como herramienta para puntuar los indicadores definidos.

En ella aparecen los distintos indicadores agrupados de acuerdo a la estructura definida con anterioridad en este documento. Para cada uno de ellos se ha creado una lista desplegable que permite seleccionar la puntuación dada al indicador en la escala 1-5.

La influencia de cada indicador en la calificación final de Trabajo Fin de Máster viene condicionada por el peso de dicho indicador en las competencias. Dicho peso se define como el número de competencias básicas, generales, transversales y específicas evaluados por el indicador de acuerdo con lo indicado en las tablas 99-105.

A modo de referencia para el tribunal evaluador, junto a cada epígrafe de indicadores, se ha introducido el peso aproximado que dichos indicadores tienen sobre la calificación final.

En la figura 9 se muestra la página 1 de la rúbrica, en la que puede visualizarse,

además de un resumen de las puntuaciones dadas a cada indicador, los pesos asignados a los indicadores.

Estos pesos variarán en función del Máster seleccionado, dado que como hemos visto, las competencias a evaluar por cada indicador difieren entre las titulaciones.

Para cada tipo de competencias a evaluar (básicas, generales, transversales y específicas) se calculará la puntuación media como:

$$Puntuación\ Media = \frac{\sum_{i=0}^n I_i \times P_i}{\sum_{i=0}^n P_i}$$

donde:

- I_i es la puntuación dada al indicador i .
- P_i es peso del indicador I_i para el Grado seleccionado.
- n es el número de indicadores definidos.

La puntuación final del Trabajo Fin de Máster se obtendrá como la media de las puntuaciones medias obtenidas para las competencias básicas, generales, transversales y específicas.

$$Puntuación = \frac{\sum_{i=0}^4 Puntuación\ Media}{4}$$

Finalmente, la puntuación media obtenida en la escala Likert de 1-5 es convertida a la escala 0-10 de acuerdo con la expresión:

$$Calificación = 2,5 \times (Puntuación - 1)$$

En esta misma página se ha incluido además un campo combinado que permite al tribunal proponer o no el Trabajo Fin de Máster para la obtención de matrícula de honor.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER		
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía (22%)		
11.1	Identifica los objetivos concretos del problema	2 ▾
11.2	Sintetiza el estado del arte en el ámbito que se ha desarrollado el trabajo	5 ▾
11.3	Planifica el desarrollo del trabajo	4 ▾
11.4	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas	5 ▾
Herramientas utilizadas y metodología (16%)		
12.1	Establece las hipótesis de trabajo argumentando su validez	5 ▾
12.2	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo	4 ▾
12.3	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio	3 ▾
Desarrollo y resultados (14%)		
13.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de máster universitario	5 ▾
13.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos	5 ▾
13.3	Compara los resultados obtenidos con fuentes externas e identifica sus contribuciones	5 ▾
Conclusiones (14%)		
14.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo	4 ▾
14.2	Aporta ideas innovadoras en contenido o metodología empleada	5 ▾
Evaluación del documento escrito (12%)		
15.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio	5 ▾
15.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado	5 ▾
Exposición y defensa (22%)		
16.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las aportaciones propias	5 ▾
16.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados	5 ▾
16.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal	4 ▾

Figura 8. Rúbrica para la evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Máster (página 2)



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Rúbrica para la Evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Máster

DATOS DE GESTIÓN ACADÉMICA

Escuela/Facultad: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Máster: Máster en Organización Industrial

Estudiante: Julián Conesa Pastor

DNI: 22.965.830

Título del TFM: Título del trabajo fin de grado

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN EL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Indicador	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I2.1	I2.2	I2.3	I3.1	I3.2	I3.3
Puntuación	2	5	4	5	5	4	3	5	5	5
Indicador	I4.1	I4.2	I5.1	I5.2	I6.1	I6.2	I6.3			
Puntuación	4	5	5	5	5	5	4			

Evaluación de Competencias Básicas CB6-CB7-CB8-CB9-CB10

Peso	0	1	0	2	2	2	1	1	2	1
Peso	3	2			1	1		1	1	3
Puntuación media:									4,58	

Evaluación de Competencias Generales CG6

Peso	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Peso	0	0			1	1		1	1	1
Puntuación media:									4,83	

Evaluación de Competencias Transversales T1-T3-T4-T5-T6

Peso	1	1	1	1	3	2	1	1	3	1
Peso	2	2			1	1		1	1	3
Puntuación media:									4,50	

Evaluación de Competencias Específicas CE_TFM

Peso	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Peso	1	1			0	0		0	0	0
Puntuación media:									4,40	

CALIFICACIÓN: NOTABLE 8,9

Propuesto para Matricula de Honor: SI ☐ NO ☒

Cartagena a, 1 junio, 2018

El presidente del tribunal

Vocal 1º

Vocal 2º

Fdo. Nombre del presidente

Fdo. Nombre del Vocal 1

Fdo. Nombre del Vocal 2

Figura 9. Rúbrica para la evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Máster (página 1)

Dado que la página 1 de la rúbrica contiene el resumen de las puntuaciones dadas para cada uno de los indicadores, las medias de las puntuaciones, la calificación y las firmas de los miembros del tribunal, así como los datos necesarios para gestión académica, se propone que dicha página pueda servir como sustituto del acta que se emplea actualmente, siendo la página 2 de la rúbrica una mera herramienta para que el profesorado realice la valoración del Trabajo Fin de Máster, sin necesidad de ser archivada tras la evaluación del mismo.

Las expresiones para el cálculo de la calificación de los Trabajos Fin de Máster han sido programadas mediante Javascript en un documento de Adobe Acrobat, que presenta la ventaja de poder ser utilizadas desde cualquier dispositivo de sobremesa o portátil sin la necesidad de la instalación de software adicional.

1.10. Análisis de la rúbrica propuesta

Como análisis de la rúbrica resultante nos ha parecido interesante estudiar la sensibilidad de cada uno de los indicadores propuestos. Es decir, la influencia que cada uno de los indicadores tiene sobre la calificación final del Trabajo Fin de Máster. Dado que las competencias a evaluar en el Trabajo Fin de Máster varían de unos títulos a otros, la sensibilidad de cada uno de los indicadores también cambiará en función del título de Máster.

Las tablas 110 y 111 recogen la sensibilidad de cada uno de los indicadores propuestos para cada una de las titulaciones de Máster impartidas en la UPCT.

También se muestra la sensibilidad de los indicadores agrupados por epígrafes y que, tal y como se comentó anteriormente, se ofrece a modo orientativo al tribunal evaluador del Trabajo Fin de Máster en la página 2 del documento (ver figura 8).

	ETSII					ETSAE		
	MII	MOI	MIAPS	MER	MEI	MA	MPA	MCTEA
I1	28,0%	22,0%	21,0%	19,0%	25,0%	25,0%	11,0%	20,0%
I1.1	5,3%	3,5%	3,0%	3,0%	7,0%	5,0%	6,0%	7,0%
I1.2	7,1%	9,6%	9,0%	6,0%	5,0%	7,0%	1,0%	4,0%
I1.3	6,9%	3,5%	2,0%	3,0%	11,0%	8,0%	3,0%	5,0%
I1.4	8,7%	5,5%	7,0%	6,0%	3,0%	5,0%	1,0%	4,0%
I2	20,4%	15,8%	21,0%	13,0%	16,0%	25,0%	25,0%	26,0%
I2.1	8,7%	7,4%	7,0%	2,0%	7,0%	8,0%	5,0%	9,0%
I2.2	6,6%	6,4%	9,0%	6,0%	4,0%	10,0%	7,0%	11,0%
I2.3	5,0%	2,0%	5,0%	5,0%	6,0%	8,0%	13,0%	7,0%
I3	20,9%	13,8%	19,0%	13,0%	23,0%	23,0%	16,0%	20,0%
I3.1	3,4%	2,0%	5,0%	6,0%	6,0%	7,0%	9,0%	4,0%
I3.2	10,3%	7,4%	9,0%	2,0%	7,0%	11,0%	5,0%	11,0%
I3.3	7,1%	4,5%	5,0%	5,0%	10,0%	5,0%	1,0%	5,0%
I4	16,1%	13,8%	16,0%	12,0%	14,0%	15,0%	8,0%	15,0%
I4.1	9,0%	7,4%	9,0%	8,0%	11,0%	9,0%	3,0%	9,0%
I4.2	7,1%	6,4%	7,0%	4,0%	4,0%	6,0%	5,0%	7,0%
I5	5,3%	12,3%	7,0%	16,0%	8,0%	4,0%	13,0%	6,0%
I5.1	1,9%	6,1%	4,0%	8,0%	4,0%	2,0%	7,0%	3,0%
I5.2	3,4%	6,1%	4,0%	8,0%	4,0%	2,0%	7,0%	3,0%
I6	9,3%	22,3%	15,0%	27,0%	13,0%	9,0%	26,0%	13,0%
I6.1	1,9%	6,1%	4,0%	8,0%	4,0%	2,0%	7,0%	3,0%
I6.2	1,9%	6,1%	4,0%	8,0%	4,0%	2,0%	7,0%	3,0%
I6.3	5,6%	10,1%	8,0%	11,0%	4,0%	5,0%	13,0%	7,0%

Tabla 110. Sensibilidad de los indicadores para cada una de las titulaciones de Máster impartidas en la UPCT (1)

	EICM		ETSIA		ETSINO	ETSIT	FCE		
	MICCP	CCTAT	MIA	MTAIDAA	MINO	MIT	MDEES	MADE	MGEIT
I1	27,0%	21,0%	24,0%	20,0%	21,0%	25,0%	31,0%	23,0%	23,0%
I1.1	6,0%	5,0%	6,0%	6,0%	4,0%	5,0%	5,0%	3,0%	4,0%
I1.2	9,0%	7,0%	7,0%	5,0%	7,0%	8,0%	11,0%	9,0%	8,0%
I1.3	5,0%	3,0%	6,0%	6,0%	6,0%	3,0%	1,0%	8,0%	5,0%
I1.4	7,0%	7,0%	6,0%	3,0%	4,0%	8,0%	6,0%	4,0%	6,0%
I2	23,0%	21,0%	21,0%	21,0%	26,0%	19,0%	15,0%	2,0%	17,0%
I2.1	9,0%	11,0%	9,0%	8,0%	6,0%	8,0%	5,0%	3,0%	7,0%
I2.2	8,0%	6,0%	9,0%	8,0%	10,0%	8,0%	5,0%	9,0%	8,0%
I2.3	6,0%	4,0%	4,0%	5,0%	1,0%	3,0%	5,0%	8,0%	2,0%
I3	21,0%	18,0%	21,0%	17,0%	19,0%	20,0%	13,0%	20,0%	18,0%
I3.1	5,0%	3,0%	4,0%	5,0%	8,0%	3,0%	5,0%	9,0%	3,0%
I3.2	10,0%	9,0%	10,0%	8,0%	9,0%	1,0%	3,0%	7,0%	8,0%
I3.3	6,0%	6,0%	7,0%	5,0%	3,0%	7,0%	5,0%	4,0%	6,0%
I4	16,0%	15,0%	16,0%	13,0%	13,0%	17,0%	16,0%	10,0%	16,0%
I4.1	9,0%	10,0%	9,0%	7,0%	7,0%	9,0%	13,0%	5,0%	8,0%
I4.2	7,0%	6,0%	8,0%	6,0%	6,0%	8,0%	3,0%	5,0%	7,0%
I5	4,0%	9,0%	5,0%	10,0%	7,0%	7,0%	10,0%	10,0%	10,0%
I5.1	2,0%	4,0%	3,0%	5,0%	3,0%	3,0%	5,0%	5,0%	5,0%
I5.2	3,0%	5,0%	3,0%	5,0%	3,0%	3,0%	5,0%	5,0%	5,0%
I6	9,0%	16,0%	12,0%	19,0%	14,0%	13,0%	15,0%	17,0%	17,0%
I6.1	2,0%	4,0%	3,0%	5,0%	3,0%	3,0%	5,0%	5,0%	5,0%
I6.2	2,0%	4,0%	3,0%	5,0%	3,0%	3,0%	5,0%	5,0%	5,0%
I6.3	6,0%	8,0%	6,0%	9,0%	7,0%	6,0%	5,0%	6,0%	8,0%

Tabla 111. Sensibilidad de los indicadores para cada una de las titulaciones de Máster impartidas en la UPCT (2)

I.11.Referencias

Comisión Europea (2009). *Progress towards the Lisbon objectives in education and training - Indicators and benchmarks. Commission Staff Working Document.*

Comisión Europea (2006). *Entrepreneurship Education in Europe: Fostering Entrepreneurial Mindsets through Education and Learning.* SOC/242 EESC-2006-961.

Ferrer, M.A. (2014). *Evaluación formativa y de calidad de la competencia genérica "comunicación eficaz oral y escrita" en titulaciones técnicas.* II Congreso Internacional de Innovación Docente: <http://hdl.handle.net/10317/3939>

Herrero, R y García, A. (2016). *Proyecto de innovación docente 7 competencias UPCT: primeras experiencias.* Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena CRAI Biblioteca.

Memoria del título del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017: https://www.upct.es/estudios/grado/5101/documentos/Memoria_05-07-16.pdf

Memoria del título del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de los Sistemas Marinos de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017: https://www.upct.es/estudios/grado/5131/documentos/5131_memoria_2015.pdf

Memoria del título del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5191/documentos/5191_memoria.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5181/documentos/5181_memoria.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5161/documentos/5161_memoria2016.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería de Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5021/documentos/5021_memoria2016B.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5191/documentos/5191_memoria.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5061/documentos/5061_memoria2015.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5071/documentos/5071_memoria2016.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5081/documentos/5081_memoria_01-06-2016.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5081/documentos/5081_memoria_01-06-2016.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5121/documentos/5121_memoria2015.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5041/documentos/5041_memoria2015B.pdf

Memoria del título del Grado en Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 8/11/2017:

http://www.upct.es/estudios/grado/5051/documentos/5051_memoria2015B.pdf

Memoria del título de Máster en Ingeniería Agronómica de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 10/5/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2291/documentos/2291_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2131/documentos/2131_memoria2012.pdf

Memoria del título de Máster en Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2231/documentos/2231_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Ingeniería Naval y Oceánica de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2321/documentos/2321_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2371/documentos/2371_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Patrimonio Arquitectónico de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2001/documentos/2001_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2271/documentos/2271_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2281/documentos/2281_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Técnicas Avanzadas en Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 10/5/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2032/documentos/calidad/2032_memoria_2017.pdf

Memoria del título de Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2261/documentos/2261_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Energías Renovables de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_memoria2013.pdf

Memoria del título de Máster en Organización Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2341/documentos/2341_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2391/documentos/2391_memoria.pdf

Memoria del título de Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2082/documentos/2082_memoria2017.pdf

Memoria del título de Máster en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2121/documentos/2121_memoria_07-05-18.pdf

Memoria del título de Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social de la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultado el 6/3/2018:

http://www.upct.es/estudios/master/2441/documentos/2441_memoria.pdf

Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Consultado el 12/11/2017:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-10542>

Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Consultado el 12/11/2017:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-2359>

Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Consultado el 12/11/2017:

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2893

II. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON LA ACTIVIDAD DOCENTE Y LA CARGA DE TRABAJO PERCIBIDA, LOS RESULTADOS ACADÉMICOS Y OTRAS VARIABLES DEL PROCESO FORMATIVO

Coordinador

Antonio García Martín

Miembros del proyecto de innovación docente

M^a Belén Cobacho Tornel, Julián Conesa Pastor, Rocío Escudero de la Cañina, M^a Socorro García Cascales, Josefina García León, Amanda Mendoza Arracó, Juan Pedro Solano Fernández, Gemma Vázquez Arenas

Este documento recoge el trabajo desarrollado en el marco del proyecto de innovación docente “Análisis de la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente y la carga de trabajo percibida, los resultados académicos y otras variables del proceso formativo” durante el curso académico 2017-18. El trabajo se ha basado en los datos de indicadores de calidad proporcionados por la Oficina de Prospección y Análisis de Datos (OPADA) y por el Servicio de Gestión de la Calidad, y su principal objetivo fue contribuir a la mejora de los procesos de gestión de la información recopilada por la UPCT, a través de un análisis detallado que permita encontrar las posibles relaciones entre los indicadores estudiados. En este sentido, se ha analizado la influencia de variables como la carga de trabajo, los resultados académicos o las características del profesorado en la satisfacción con la actividad docente que declaran los estudiantes, para determinar si dan lugar a sesgos que puedan poner en duda la fiabilidad de los datos obtenidos de encuestas.

II.1. Introducción

Las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente que desarrolla el profesorado constituyen la herramienta más habitual para evaluar la calidad docente. Estas encuestas se realizan en la mayoría de las universidades españolas y extranjeras, y forman parte de los sistemas de garantía de calidad de los títulos universitarios y de los modelos de evaluación de la actividad docente.

En España es raro que los resultados de las encuestas tengan consecuencias sobre la carrera docente del profesorado. De hecho, muchos estudiantes españoles

tienen la percepción de que las encuestas que rellenan no se emplean para mejorar la calidad docente y son, por tanto, poco útiles. Según Mas (2012) la docencia está muy reconocida en los discursos oficiales, pero tiene escasa consideración en los procesos de promoción, acreditación y evaluación del profesorado universitario español. Para Álvarez, García y Gil (1999) la evaluación que hacen los estudiantes solo tiene sentido cuando sus resultados se emplean para mejorar la calidad docente. Según Casero (2010) el debate sobre la validez de las encuestas, que es habitual en otros países, se ha usado para encubrir una falta de deseo de

institucionalizar este tipo de herramientas en nuestro país.

En España son pocas las publicaciones en las que se recojan estudios estadísticos sobre los resultados de las encuestas de satisfacción con la actividad docente, las variables que puedan influir en ellos o su validez como indicadores de una docencia de calidad. Una excepción es la aportación de Fernández Rico, Fernández Fernández, Álvarez Suárez y Martínez Cambor (2007) que utilizan análisis de la varianza (ANOVA) para estudiar si el éxito académico de los estudiantes de la Universidad de Oviedo afecta a su satisfacción con la docencia, encontrando una relación positiva.

En países como USA y Canadá las encuestas de evaluación de la docencia ("student evaluations of teaching", SET) empezaron a emplearse como herramientas de mejora de la calidad docente. Sin embargo, han ido transformándose en instrumentos de gestión cuyos resultados llegan a condicionar la carrera profesional del profesorado (Davidovitch y Soen, 2009), ya que suelen emplearse para la toma de decisiones sobre la contratación y la promoción del profesorado universitario (Hammonds, Mariano, Ammons y Chambers, 2017). Así, no es extraño que este sea un tema controvertido y, al contrario de lo que sucede en España, uno de los que con más frecuencia aparecen en las publicaciones sobre educación en aquellos países.

Hay muchos autores que cuestionan la validez de las encuestas, generalmente por considerar que estas contienen sesgos inasumibles e imposibles de eliminar. Entre esos sesgos estarían la carga de trabajo, las calificaciones esperadas u obtenidas por los estudiantes e incluso el sexo y la raza del profesorado. De hecho, existe cierta tendencia entre el

profesorado universitario a pensar que la evaluación de la docencia por parte de los estudiantes está altamente sesgada por factores tales como la indulgencia en las calificaciones o una baja carga de trabajo.

Entre los autores que se pronuncian en contra de la validez de las SET podemos citar a los siguientes:

- Merritt (2008) afirma que las encuestas contienen sesgos, que no se deben a la incapacidad de los estudiantes para evaluar la docencia sino a la forma de recoger la información.
- Según Emery, Kramer y Tian (2003) no deberían emplearse para tomar decisiones sobre la promoción del profesorado, ya que se basan en las características del propio profesor (carisma, entusiasmo) y no en los resultados del aprendizaje.
- Para Greenwald y Gillmore (1997a y b), que utilizan un modelo de ecuaciones estructurales, una carga de trabajo baja y un sistema de evaluación indulgente constituyen dos fuentes importantes de sesgo en los resultados de las encuestas.
- Boring (2017) concluye que los resultados de las encuestas contienen sesgos (entre ellos, el de género) que es imposible eliminar.
- Clayson y Haley (2011) ponen en duda la validez de las SET ya que, según ellos, muchos estudiantes dan respuestas falsas de forma deliberada.
- Pounder (2007) cita varios estudios que cuestionan distintos aspectos de las evaluaciones, aunque también cita estudios a favor, y afirma que la evaluación de la docencia es fundamental pero la

metodología que suele emplearse no es adecuada.

Entre los autores que se declaran a favor de esta herramienta podemos citar a los siguientes:

- Ramsden (1991) afirma que los estudiantes son, a pesar de ciertos mitos y opiniones en contra, capaces de diferenciar una docencia de calidad. Si la evaluación de la actividad docente que hacen presenta sesgos, no se debe a ellos sino a un uso inadecuado de los instrumentos de evaluación.
- Marsh y Roche (2000) citan varios estudios en los que se concluye que las evaluaciones que hacen los estudiantes se ven poco afectadas por factores como el tamaño de grupo, la exigencia y la dificultad de la asignatura o la carga de trabajo. Afirman que los resultados del estudio de Greenwald y Gillmore (1997) no son válidos debido a la eliminación de variables poco correlacionadas, lo que da lugar a un conjunto de respuestas homogeneizado artificialmente.
- Centra (2003) opina que las encuestas constituyen una herramienta válida cuyos resultados apenas se ven afectados por las características del curso, del profesorado o de los propios estudiantes. Según este autor, el tamaño de grupo o la experiencia del profesor son características que están correlacionadas con los resultados de las encuestas pero no constituyen, necesariamente, sesgos.
- Dee (2004) concluye, en un estudio realizado con estudiantes de ingeniería, que la carga de trabajo

no influye de manera importante en los resultados de las encuestas.

- Para Marsh (2007) las encuestas son multidimensionales, fiables y estables, relativamente válidas como indicadores de una docencia eficaz y poco afectadas por los posibles sesgos.
- Remedios y Lieberman (2008) concluyen que los resultados de las encuestas dependen sobre todo de la medida en que los estudiantes se sienten estimulados por los contenidos de la asignatura, es decir de la calidad docente percibida por ellos.
- Thornton, Adams y Sepehri (2010) concluyen que no hay evidencias para afirmar que las calificaciones obtenidas por los estudiantes o la carga de trabajo afecten a los resultados de las encuestas.
- Según Wolbring y Treischl (2016) las encuestas, aunque no están totalmente libres de sesgos, son una herramienta fiable para evaluar la calidad de la docencia.
- Benton y Cashin (2012) afirman que las evaluaciones son confiables, pero conviene usarlas en combinación con información procedente de otras fuentes.
- Franklin (2016) sostiene que las encuestas son efectivas, pero deben emplearse de forma adecuada, controlando los sesgos y evitando cuestiones que el estudiante no está cualificado para responder.

La satisfacción de los estudiantes con la actividad docente del profesorado se evalúa en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) desde el curso académico 2005-06. Se han empleado distintos modelos de cuestionario, todos

ellos basados en una escala Likert de 1 (*opción más desfavorable*) a 5 (*opción más favorable*). El cuestionario actual consta de 11 ítems. Como es habitual en este tipo de encuestas, el último de los ítems evalúa de manera global la labor desarrollada por el profesor.

Las encuestas se pasan en todas las asignaturas de títulos de Grado y Máster de la UPCT. Los resultados de cada encuesta están disponibles para el profesor, el Director de su departamento y el Director del centro responsable de la asignatura objeto de la encuesta. El resto de la Universidad solo tiene acceso a los valores medios por centros, títulos y cursos.

Por otra parte, la UPCT está cuantificando desde el curso 2014-15 la carga de trabajo percibida por sus estudiantes en todas las asignaturas obligatorias de sus títulos de Grado y de sus títulos de Máster habilitante. Para hacerlo se emplea una escala Likert de 1 (*carga muy baja*) a 5 (*carga excesiva*). Por lo tanto, cuanto más elevado sea el valor obtenido, tanto mayor es la carga de trabajo percibida por los estudiantes. El valor medio de la escala (3) indica que, en opinión de los estudiantes encuestados, la carga de trabajo no presencial de la asignatura es adecuada y coincide con la que le asigna el plan de estudios. Los valores iguales o superiores a 4 (exceso de carga) y los iguales o inferiores a 2 (carga escasa) se consideran anómalos. El procedimiento empleado se describe en García Martín y García León (2017). Como hemos visto, la carga de trabajo es uno de los factores más citados en la literatura como posible fuente de sesgos en las encuestas de satisfacción.

II.2. Objetivos

En el documento *Criterios y directrices para el aseguramiento de la Calidad en el*

EEES (ESG) (ANECA, 2015) se indica que “las instituciones deben asegurarse de que recopilan, analizan y usan la información pertinente para la gestión eficaz de sus programas y otras actividades” (criterio 1.7). Los procesos, tanto de recogida como de análisis de la información relevante, deben ser eficaces. Los datos deben ser confiables, de manera que ayuden a tomar decisiones fundamentadas.

Para que esta fase del tratamiento de la información sea realmente eficaz, se requiere:

- analizar conjuntamente diferentes variables para conocer el comportamiento de los estudiantes que aportan los datos.
- aprender a interpretar los resultados para poder ofrecer patrones de análisis a los usuarios finales de los datos.

El principal objetivo de este trabajo es aportar criterios que permitan mejorar los procesos de recogida y de gestión de la información relativa a indicadores de calidad en la UPCT. Para ello se ha realizado un análisis bibliográfico detallado y un estudio estadístico de los datos disponibles, buscando las posibles relaciones entre las variables de interés.

Tanto la satisfacción como la carga de trabajo percibida se cuantifican mediante cuestionarios anónimos que rellenan los estudiantes. Este trabajo pretende también estudiar si los datos obtenidos de encuestas son suficientemente confiables, analizando la influencia de variables como la carga de trabajo, los resultados académicos o las características del profesorado en la satisfacción con la actividad docente, o si se producen sesgos como los que se describen en muchas de las publicaciones existentes sobre este tema.

En el apartado 3 se describe la información disponible para realizar el estudio. Se han empleado dos bases de datos diferentes, de las que se indica su procedencia, la información contenida en cada una, el número de observaciones, etc. Una parte del estudio se ha basado en la base de datos conjunta que se ha obtenido combinando las otras dos, y cuyas características también se indican.

En el apartado 4 se analiza en qué medida la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente en la UPCT se ve afectada por diversos factores, cuantificando las posibles relaciones desde un punto de vista estadístico. De esta manera se pretende comprobar si las evaluaciones obtenidas de las encuestas de satisfacción con la actividad docente contienen sesgos que puedan poner en duda su validez. Se han considerado variables que miden propiedades de distinto tipo, seleccionando (siempre que se ha dispuesto de información) aquellas que se citan en la literatura como origen de los posibles sesgos. Entre ellas están los resultados académicos obtenidos por los estudiantes, la carga de trabajo y el sexo del profesorado.

En el apartado 5 se analiza la posible existencia del sesgo de género en las encuestas de satisfacción de la UPCT. Se han tratado los datos de manera global y separados por centros. Se muestran los resultados correspondientes a las titulaciones de ingeniería industrial y a las de arquitectura y edificación.

Este trabajo se basa en otros anteriores, realizados en el marco del proyecto de Equipos Docentes de la UPCT y en convocatorias previas de Proyectos de Innovación Docente, en los que han colaborado los miembros de este Proyecto. Los primeros estudios sobre los datos de indicadores de la UPCT figuran en Herrero y García Martín (2016) y en

García Martín (2017). El análisis de la carga de trabajo percibida se describe en Herrero y García Martín (2014).

II.3. Los datos

El trabajo desarrollado se ha basado en los datos de indicadores de calidad de la UPCT relativos a:

- resultados de la encuesta de satisfacción con la actividad docente
- resultados de la encuesta de carga de trabajo percibida de cada asignatura
- resultados académicos por asignaturas: tasas de presentados, éxito y rendimiento; calificación media obtenida por los estudiantes; número de convocatorias presentadas hasta aprobar la asignatura; número de matrículas realizadas hasta aprobar; número de convocatorias transcurridas hasta que el estudiante se presenta a examen por primera vez (o hasta la fecha); número de matrículas realizadas hasta que el estudiante se presenta por primera vez (o hasta la fecha)
- datos de la asignatura: centro, título, curso, cuatrimestre, tipo, número de matriculados, etc.
- características del profesorado (manteniendo su anonimato): sexo, categoría académica, dedicación, etc.

No se ha realizado, por tanto, ninguna toma de datos específica para este estudio, aunque se ha considerado la posibilidad de completar en el futuro la información disponible a través de una encuesta en la que se identifiquen los enfoques del aprendizaje adoptados por nuestros estudiantes, para analizar los

factores que condicionan la adopción de uno u otro enfoque. Los datos empleados proceden de la Oficina de Prospección y Análisis de Datos (OPADA) y del Servicio de Gestión de la Calidad de la UPCT y son del curso 2015-16. Se ha partido, por tanto, de dos bases de datos independientes, que se han combinado para generar la base de datos conjunta empleada en el apartado 4.

La primera base de datos fue suministrada por la OPADA y dispone de 1.569 observaciones, que corresponden a la encuesta de satisfacción con la actividad docente de cada uno de los profesores de cada grupo docente en asignaturas de Grado y Máster. Ya se ha indicado que la encuesta de satisfacción con la actividad docente empleada en la UPCT consta de 11 preguntas, que evalúan diversos aspectos de la actividad docente del profesorado mediante una escala Likert 1-5. La labor docente de los profesores se evalúa de forma individual de tal modo que, si una asignatura es impartida por más de un profesor, se realiza una encuesta por cada uno de ellos y, si una misma asignatura se imparte en dos o más grupos, habrá una encuesta por cada grupo.

En este estudio nos vamos a referir a la pregunta 11 de las encuestas: “En términos generales, estoy satisfecho con la actividad docente desarrollada por el profesor”. Hemos comprobado que el valor de este ítem puede resultar representativo del conjunto del cuestionario que evalúa la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente, en tanto que la correlación entre él y la media de los otros 10 es muy alta ($\rho = 0,96$). Sobre la consistencia interna y la fiabilidad del cuestionario empleado para la encuesta de satisfacción con la actividad docente véase García Martín (2017).

Las encuestas que rellenan los estudiantes son anónimas y por tanto no es posible conocer datos sobre ellos, por ejemplo el género. Sin embargo, sí es posible conocer datos del profesorado que es evaluado, así como los datos que se refieren a la asignatura.

Se conoce la puntuación media que los estudiantes de cada grupo han asignado a cada una de las preguntas del cuestionario de satisfacción, así como el número de encuestados en cada grupo. La información sobre la asignatura incluye número de matriculados por grupo, titulación, centro, tipo (obligatoria u optativa), cuatrimestre y curso. Los datos del profesorado incluyen sexo, categoría académica, dedicación (tiempo completo o parcial), departamento y área de conocimiento.

La segunda base de datos procede del Servicio de Gestión de la Calidad y consta de 931 observaciones, que muestran la carga de trabajo promedio estimada por los estudiantes de cada grupo docente para cada asignatura, con valores en una escala Likert que va desde 1 (carga de trabajo muy baja) hasta 5 (carga de trabajo excesiva). Esta encuesta se hace con el fin de facilitar la coordinación horizontal de los títulos de la UPCT, cuantificando la carga de trabajo percibida por los estudiantes en cada asignatura para detectar y corregir valores anómalos de esta. Empezó a utilizarse en 2014-15 y la metodología usada se describe en García Martín y García León, 2017.

La encuesta de carga de trabajo percibida se pasa únicamente en asignaturas obligatorias de Grado y de Máster habilitante. Cada observación contiene también algunos datos académicos, tales como calificación media obtenida por los estudiantes del grupo, tasa de presentados sobre matriculados, tasa de

éxito (aprobados sobre presentados), tasa de rendimiento (aprobados sobre matriculados), etc.

La unión de ambas bases de datos, tomando como variable común cada grupo docente, da lugar a una nueva base de datos con 1.258 observaciones. Sobre esta base de datos conjunta se ha utilizado un modelo de regresión múltiple para identificar la correlación múltiple entre las variables de interés. Las bases de datos originales, que contienen la totalidad de la información de partida, se han empleado para completar el estudio. Se han analizado de forma aislada la influencia de variables que podrían introducir sesgos en las encuestas, como el sexo del profesorado.

En lo que sigue emplearemos las abreviaturas que figuran la Tabla 1 para referirnos a cada una de las variables analizadas:

Tabla 1. Abreviaturas empleadas

S	Satisfacción con la docencia (ítem 11)
CT	Carga de trabajo percibida
N	Número de matriculados
CM	Calificación media de los estudiantes
TP	Tasa de presentados
TE	Tasa de éxito
TR	Tasa de rendimiento

Es importante señalar que, dado que las encuestas de carga de trabajo se limitan a asignaturas obligatorias de títulos de Grado y de Máster habilitante, la base de datos conjunta solo cuenta con los datos correspondientes a asignaturas de este tipo. En consecuencia, los valores medios obtenidos de esa base de datos (por ejemplo, la satisfacción S) pueden ser algo diferentes de los obtenidos de las

bases de datos originales, en las que figura toda la información disponible.

II.4. Factores que influyen en la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente

Los resultados de este estudio se presentaron como comunicación en el Congreso Internacional de Innovación Docente, CIID18.

El objetivo de esta parte del estudio es analizar qué factores afectan a la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente universitaria, cuantificando las posibles relaciones desde un punto de vista estadístico. En ella se ha empleado la base de datos conjunta que se describe en 3.

Lo que se pretende, concretamente, es analizar si los resultados de las encuestas de satisfacción con la actividad docente están significativamente influenciados por variables que miden propiedades de diversa índole, tales como los resultados académicos de los estudiantes (calificaciones, tasas de aprobados, presentados y rendimiento), las características del profesorado (sexo, categoría) y las características de las asignaturas y de los grupos (carga de trabajo, número de matriculados).

Una influencia significativa de variables que puedan considerarse sesgos, como algunas de las citadas en la literatura existente sobre este tema, nos llevaría a poner en duda la fiabilidad de las encuestas y su validez como indicadores de calidad en los procesos de evaluación de los títulos o del profesorado.

II.4.1. Estadísticos descriptivos

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, rango y muestra) de algunas de las variables de interés.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos (base de datos conjunta)

	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo	Muestra
Nº matriculados (N)	40,38	23,01	7	299	1.258
Satisfacción (S)	3,69	0,71	1,20	5	1.258
Carga de trabajo (CT)	3,40	0,60	1	5	1.254
Nº encuestados S	17,39	9,83	3	65	1.258
% encuestados S	49,5 %	0,25	4,7 %	100 %	
Nº encuestados CT	15,99	9,06	0	52	1.258
% encuestados CT	45,9 %	0,29	0 %	100 %	
Tasa presentados (TP)	83,09 %	15,15	0	100	1.217
Tasa éxito (TE)	80,43 %	18,09	0	100	1.217
Tasa rendimiento (TR)	68,00 %	22,93	0	100	1.217
Calificación media (CM)	5,89	1,20	1	9,65	1.217

El número de matriculados por grupo fue, en promedio, de 40 estudiantes. El rango va desde 7 hasta 299, pero solamente hubo un grupo con más de 200 matriculados y 27 grupos con más de 100.

La satisfacción media global de los estudiantes de la UPCT con la docencia en el curso 2015-16 fue de 3,69, en una escala Likert 1-5. Recordamos que en esta parte del estudio se ha empleado la base de datos conjunta. Por lo tanto, el valor medio de satisfacción con la actividad docente se ha calculado sin tener en cuenta las asignaturas optativas y las de Máster no habilitante. Ninguna de las observaciones obtuvo el valor más bajo de la escala Likert, aunque sí uno próximo (1,20). El máximo valor de la escala Likert fue obtenido en una docena de casos.

El valor medio obtenido para la carga de trabajo percibida por los estudiantes fue 3,40, algo superior al valor medio de la escala Likert empleada. El valor es similar al que se viene obteniendo desde 2014-15. En García Martín y García León (2017) se discute la posible existencia de una sobreestimación en la valoración de esta variable. Por lo demás, los valores

extremos de la escala Likert se alcanzan en algunos casos, lo que indica que hay asignaturas en las que los estudiantes declaran cargas de trabajo muy reducidas y otras en las que declaran cargas excesivas. Hay asignaturas en las que se dispone de datos de satisfacción pero no de carga de trabajo; esa es la razón de que en la Tabla 2 aparezca un 0 como valor mínimo del número de encuestados.

La calificación media obtenida por los estudiantes fue de 5,89. El valor más bajo obtenido corresponde a una asignatura con muy pocos matriculados. Lo mismo ocurre con los valores más reducidos de las tasas de presentados, éxito y rendimiento que, por lo demás, muestran valores medios bastante razonables.

Si se agrupan los valores de satisfacción por intervalos se obtiene el histograma de la Figura 1(a). En ella se aprecia que el 45,6 % de las valoraciones medias se encuentran entre los valores 3 y 4 de la escala Likert, y el 39,4 % entre los valores 4 y 5. Eso significa que casi un 85 % del profesorado “aprueba” en su actividad docente, desde el punto de vista de los

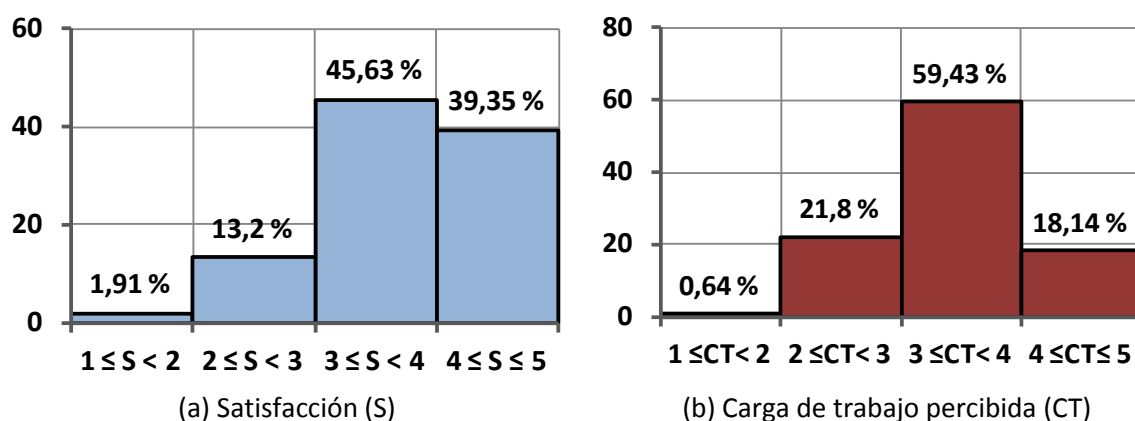


Figura 1. Histogramas de frecuencias de la satisfacción y la carga de trabajo

estudiantes. Un 13,2 % de las encuestas obtiene valoraciones entre 2 y 3 y solo un 1,9 % de ellas obtiene una valoración muy baja, inferior a 2.

También la categoría entre 3 (normal) y 4 (algo elevada) es la más frecuente, con diferencia, en la encuesta de carga de trabajo percibida (Figura 1 (b)), con casi un 60 % de las estimaciones en dicho intervalo. La categoría entre 4 y 5 (carga excesiva) es menos frecuente, con algo más del 18 %. Solamente un 0,64 % de los grupos consideraron que la carga de trabajo había sido muy baja, y un 21,8 % la consideraron entre baja y adecuada.

El 75,8 % de las encuestas en la muestra corresponden a profesores varones, y el 24,2 % a mujeres. El porcentaje de encuestas a profesoras es algo mayor que el porcentaje de profesoras en la plantilla de la UPCT (21,4 %). Por cursos (Tabla 3), la satisfacción varía en un rango de 3,64

en segundo curso a 3,75 en tercer curso. La carga de trabajo media más elevada se da en cuarto curso. La calificación media de cuarto curso es la única con un valor medio por encima de 6. Dicho curso presenta además valores altos de la tasa de presentados (91,6 %) y de la tasa de rendimiento (81,3 %).

Si observamos los datos medios por niveles (Tabla 4), encontramos una valoración media de la labor del profesorado ligeramente superior en los títulos de Máster, y también una carga de trabajo media algo superior. Recordamos que los únicos títulos de Máster recogidos en la base de datos conjunta son los habilitantes. Estos títulos corresponden a los segundos ciclos de las ingenierías anteriores al EEES y suelen ser cursados por alumnos motivados y con buenos expedientes académicos.

Tabla 3. Valores medios por cursos

Curso	S	CT	CM	TP	TE	TR	N
1º	3,69	3,39	5,8	81,35	78,43	65,27	45,35
2º	3,64	3,35	5,73	81,67	79,15	65,81	36,27
3º	3,75	3,44	5,92	83,09	80,86	68,38	37,15
4º	3,70	3,52	6,45	91,64	88,38	81,35	40,87

Tabla 4. Valores medios por niveles (Grado y Máster)

Nivel	S	CT	CM	TP	TE	TR	N	Muestra
Grado	3,68	3,38	5,76	82,21	79,16	66,29	41,8	1.124
Máster	3,76	3,68	7,42	95,6	97	91,8	20	95

La calificación media sí es sustancialmente diferente: 5,76 en Grado frente a 7,42 en Máster. Las tasas académicas también son mejores en los títulos de Máster.

La Tabla 5 muestra la distribución del número de encuestas, la satisfacción media de los estudiantes, la carga de trabajo percibida por los estudiantes, la calificación media de los estudiantes y la tasa de presentados por término medio, según la categoría académica del profesorado. La categoría más frecuente es la de Titulares de Universidad, en la que se sitúa un 30 % de de las encuestas de satisfacción en la muestra. Este grupo presenta 3,71 puntos de satisfacción media, un valor ligeramente superior al global (3,69). Las valoraciones obtenidas

oscilan entre el 4,12 (Titulados Superiores de Investigación) y el 3,58 (Catedráticos de Escuela Universitaria). La muestra es muy reducida en algunas de las categorías, lo que hace que los valores medios correspondientes sean poco significativos.

La Tabla 6 muestra los coeficientes de correlación entre algunas de las variables de interés. Se observa una correlación negativa muy débil (-0,15) entre la carga de trabajo percibida y la satisfacción, similar a la que se da entre el número de matriculados y la satisfacción. La correlación entre la calificación media de los estudiantes y la satisfacción es positiva, algo superior pero también débil (0,22).

Tabla 5. Número y porcentaje de encuestados, satisfacción, carga de trabajo, calificación media y tasa de presentados por categorías del profesorado

	Muestra	%	S	CT	CM	TP
Asociado	207	16,4	3,60	3,32	5,64	83,18
Ayudante	24	1,9	3,93	3,78	5,93	84,03
Ayudante Doctor	13	1,03	3,68	3,18	5,15	84,94
Catedrático EU	21	1,7	3,58	3,72	5,01	70,10
Catedrático Universidad	106	8,4	3,61	3,34	6,14	83,94
Contratado Doctor	166	13,2	3,75	3,43	5,73	81,33
Docente Sustitución	100	7,9	3,75	3,22	5,76	82,47
Profesor Colaborador	45	3,6	3,64	3,56	5,48	75,55
Titulado Superior	12	0,95	4,12	3,42	6,59	90,51
Titular EU	92	7,3	3,67	3,37	5,62	79,38
Titular Universidad	372	29,6	3,71	3,45	5,83	81,56

Tabla 6. Tabla de correlaciones

	S	CT	CM	N	TP	TE	TR
S	1,00						
CT	-0,15	1,00					
CM	0,22	-0,14	1,00				
N	-0,15	0,11	-0,41	1,00			
TP	0,18	-0,13	0,53	-0,40	1,00		
TE	0,14	-0,16	0,83	-0,35	0,49	1,00	
TR	0,17	-0,17	0,81	-0,43	0,81	0,90	1,00

Se aprecia que las tasas de rendimiento académico presentan correlaciones positivas muy débiles con la satisfacción, correlaciones negativas muy débiles con la carga de trabajo y correlaciones altas con la calificación media (entre 0,50 y

0,82). Todos los coeficientes de correlación tienen el signo esperado.

La Figura 2(a) muestra el gráfico de dispersión entre la carga de trabajo media percibida por los estudiantes y la satisfacción con la actividad docente.

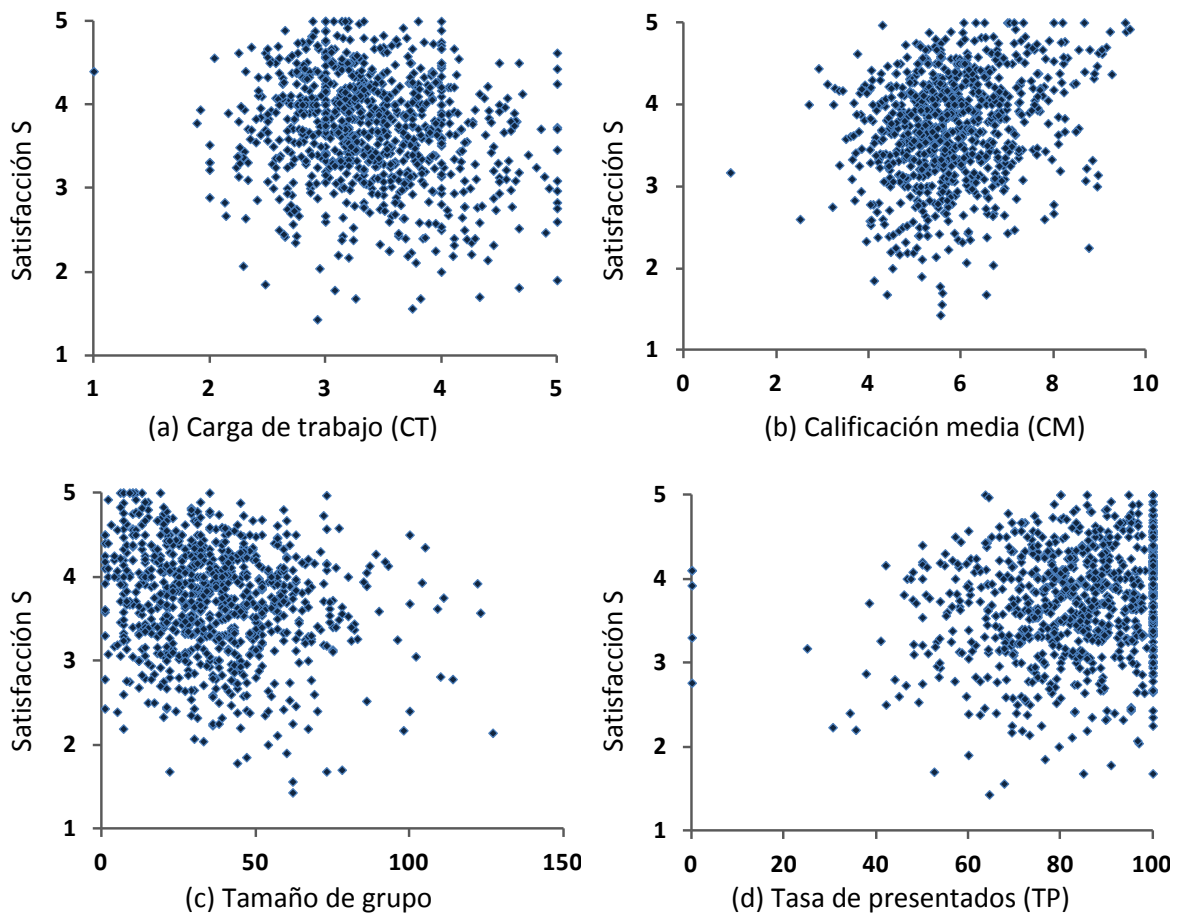


Figura 2. Gráficos de dispersión

No se aprecia en la Figura 2(a) una tendencia en la distribución de puntos, y puede verse que hay muy pocos casos en los que la satisfacción sea muy alta (por encima de 4) con cargas de trabajo muy bajas (por debajo de 2). Con cargas de trabajo elevadas (por encima de 4) encontramos niveles de satisfacción desde bajos hasta muy altos.

La Figura 2(b) muestra el gráfico de dispersión de la satisfacción frente a la calificación media de los estudiantes. Se observa que existen valoraciones altas del profesorado incluso con calificaciones medias inferiores a 5.

La Figura 2(c) muestra el gráfico de dispersión entre el tamaño de grupo (número de matriculados) y la satisfacción. Se aprecia cierta tendencia a valoraciones más altas concentradas en grupos de menor tamaño.

Finalmente, la Figura 2(d) representa la dispersión de la satisfacción con respecto a la tasa de presentados. Hay una gran cantidad de grupos con tasas de presentados del 100 %, y muy pocos con tasas inferiores al 50 %. Se observa que en grupos con tasas de presentados altas la satisfacción media varía desde muy baja hasta muy alta.

II.4.2. Regresión lineal múltiple

Utilizamos un modelo de regresión múltiple para identificar la correlación múltiple entre las variables de interés. Para realizar las regresiones se eliminaron de la muestra aquellos casos en los que el porcentaje de respuestas al cuestionario de satisfacción con la actividad docente fue inferior al 10 %, lo que deja un total de 1.235 observaciones.

Los resultados de la regresión lineal múltiple se muestran en la Tabla 7. En todos los casos la variable dependiente es la valoración media obtenida en la

encuesta de satisfacción con la actividad docente por un profesor en un grupo. En la columna (1) se ha utilizado la carga de trabajo percibida como una variable continua, mientras que en la columna (2) se incluye por intervalos.

El efecto de la carga de trabajo sobre la valoración de la actividad del profesor es estadísticamente significativo: 1 punto más en la carga de trabajo estimada por los estudiantes disminuye la valoración de la labor global del profesor en torno a 0,14 puntos. Por intervalos de carga de trabajo se observa una diferencia significativa entre el intervalo [4-5] y el intervalo [1-2]. Un profesor que ha impartido docencia en un grupo donde la carga de trabajo ha sido estimada con un valor entre elevado y excesivo, obtiene una puntuación 0,35 puntos inferior que uno con una carga de trabajo entre muy baja y baja. Los demás intervalos de carga de trabajo no presentan diferencias significativas con respecto al intervalo inferior.

La calificación media obtenida por los estudiantes del grupo influye en la satisfacción del estudiante con la actividad docente en sentido positivo. Un punto más en la calificación media de los estudiantes aumenta la valoración de la actividad docente del profesor en torno a 0,15 puntos. Es interesante señalar que Marsh y Roche (2000) obtuvieron un valor parecido: 0,20 puntos.

La tasa de presentados y la tasa de rendimiento tienen efectos cercanos a cero. Los resultados apenas difieren si se combinan (como variables explicativas) de dos en dos las tasas TP, TA, TR, o si se incluyen las tres: en este caso la TE es no significativa y las otras dos siguen teniendo coeficientes muy próximos al cero.

Tabla 7. Regresión lineal múltiple. Variable dependiente: satisfacción media obtenida por el profesor en un grupo

Variable	(1)		(2)	
	Coef.	p-valor	Coef.	p-valor
CT	-0,146	0,000***		
2 ≤ CT < 3			-0,143	0,177
3 ≤ CT < 4			-0,126	0,210
4 ≤ CT ≤ 5			-0,349	0,002***
CM	0,147	0,000***	0,146	0,000***
TP	0,010	0,000***	0,010	0,000***
TR	-0,009	0,000***	-0,008	0,000***
25-50 matriculados	-0,245	0,000***	-0,242	0,000***
50-100 matriculados	-0,191	0,003***	-0,199	0,002***
> 100 matriculados	-0,226	0,124	-0,229	0,119
Hombre	0,105	0,030**	0,094	0,049**
Asociado	-0,167	0,008***	-0,143	0,022**
Ayudante	0,398	0,012**	0,395	0,013**
Ayudante Doctor	0,111	0,663	0,123	0,635
Catedrático EU	-0,035	0,798	-0,039	0,770
Catedrático Universidad	-0,159	0,040**	-0,151	0,052*
Contratado Doctor	0,100	0,081*	0,11	0,056
Docente Sustitución	0,050	0,549	0,071	0,395
Profesor Colaborador	0,064	0,522	0,087	0,378
Titulado Superior	0,572	0,000***	0,544	0,001***
Titular EU	0,018	0,837	0,018	0,833
Cons.	3,165	0,000***	2,814	0,000***

(***) Significativo al 99 %, (**) significativo al 95 %, (*) significativo al 90 %

El tamaño del grupo es estadísticamente significativo. Las encuestas de satisfacción realizadas en grupos de tamaño medio [25-50) o grande [50-100) presentan menor valoración (entre 0,20 y 0,25 puntos menos) que las de grupos pequeños (entre 1 y 25 estudiantes). A partir de 100 matriculados el coeficiente deja de ser significativo.

Los hombres obtienen una valoración media 0,1 puntos superior a la de las mujeres.

Por categorías académicas del profesorado, los Ayudantes, Contratados Doctores y Titulados Superiores de Investigación obtienen una puntuación superior a los Profesores Titulares de Universidad (que es la categoría más frecuente, omitida en la regresión). Recordemos sin embargo que en la muestra hay únicamente 12 Titulados Superiores (un 0,95 %). Un Contratado Doctor (13,2 % de la muestra) obtiene en media 0,11 puntos más que un Titular de Universidad. Los profesores Asociados y

Catedráticos de Universidad obtienen una valoración ligeramente inferior (en torno a 1 décima) a la de los Titulares de Universidad.

La Tabla 8 presenta los resultados de la regresión lineal múltiple diferenciando los grupos correspondientes a títulos de Grado (1.103 observaciones) y a títulos de Máster (86 observaciones). Se puede observar que los resultados obtenidos al utilizar los grupos de Grado (que representan el 92 % de la muestra) son muy similares a los de la muestra global

de la Tabla 7. La única diferencia es que en este caso el efecto diferencial de un Catedrático de Universidad con respecto a un Titular de Universidad no es significativo.

En los títulos de Máster la muestra es pequeña, no hay observaciones de grupos con carga de trabajo superior a 4, no hay grupos con más de 100 matriculados, y no imparten docencia profesores de las categorías Catedrático de Escuela Universitaria, Ayudante Doctor y Profesor Colaborador.

Tabla 8. Regresión lineal múltiple diferenciando títulos de Grado y de Máster

Variable	Grado		Máster	
	Coef.	p-valor	Coef.	p-valor
2 ≤ CT < 3	-0,163	0,127	0,554	0,024**
3 ≤ CT < 4	-0,123	0,226	0,265	0,116
4 ≤ CT ≤ 5	-0,307	0,008***	-	-
CM	0,157	0,000***	0,144	0,188
TP	0,009	0,000***	0,031	0,190
TR	-0,008	0,000***	-0,011	0,519
25-50 matriculados	-0,234	0,000***	-0,545	0,004***
50-100 matriculados	-0,204	0,003***	-0,754	0,000***
> 100 matriculados	-0,244	0,103	-	-
Hombre	0,099	0,048**	0,201	0,322
Asociado	-0,146	0,028**	-0,118	0,529
Ayudante	0,488	0,002***	0,127	0,746
Ayudante Doctor	0,137	0,597	-	-
Catedrático EU	-0,042	0,750	-	-
Catedrático Universidad	-0,113	0,163	-0,245	0,336
Contratado Doctor	0,112	0,069*	0,22	0,161
Docente Sustitución	0,082	0,344	-0,06	0,798
Profesor Colaborador	0,074	0,450	-	-
Titulado Superior	0,550	0,002***	0,386	0,063*
Titular EU	0,029	0,741	-0,699	0,000***
Cons.	2,78	0,000***	0,505	0,723

(***) Significativo al 99 %, (**) significativo al 95 %, (*) significativo al 90 %

En este caso aparece un efecto significativo de los grupos con carga de trabajo entre 2 y 3 con respecto a los grupos con carga de trabajo entre 1 y 2, pero el coeficiente es positivo: un grupo que ha percibido, por término medio, una carga de trabajo entre baja y adecuada (2-3) muestra más satisfacción con la labor del profesor que un grupo con carga de trabajo entre muy baja y baja (1-2). La diferencia de cargas de trabajo entre 3 y 4 con respecto a cargas de trabajo entre 1 y 2, sin embargo, no es significativa.

Las variables que miden el éxito académico de los estudiantes no son significativas en los títulos de Máster. Los estudiantes de grupos con mayor tamaño (entre 25 y 100 matriculados) se muestran menos satisfechos con la labor del profesor que los de grupos pequeños (menos de 25 alumnos). El sexo del profesorado no presenta diferencias significativas. La categoría académica tampoco, salvo en el caso de los Titulares de Escuela Universitaria y los Titulados Superiores de Investigación, pero solo hay dos encuestas a profesores del primer tipo y una a profesores del segundo tipo entre los datos de títulos de Máster.

En otras pruebas realizadas para este estudio también se incluyó el porcentaje de respuestas al cuestionario de satisfacción con la actividad docente, el cual resultó no significativo.

Otras variables que podrían afectar a la satisfacción de los estudiantes son la edad o los años de experiencia docente del profesor. Esa información no está incluida en nuestra base de datos, pero sí figura la categoría del profesor que, en cierto modo, es una aproximación de los años de experiencia. Fernández Rico et al. (2007) sugieren utilizar como variable las expectativas de los estudiantes previas a la calificación final. Una forma de aproximar esa información podría ser la

diferencia entre las tasas de éxito y de rendimiento, que sí han sido incluidas entre los regresores. Si utilizamos una variable de expectativa igual a la diferencia TE-TR, en lugar de las tasas por separado, dicha variable aparece como significativa ($p=0,062^*$) pero con un coeficiente muy cercano a cero (-0,0045).

II.4.3. Resultados

Los resultados de este estudio muestran diversos factores que tienen una influencia estadísticamente significativa, aunque siempre débil o muy débil, sobre la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente. La influencia se produce, en todos los casos, según la dirección que era de esperar.

La carga de trabajo percibida (Tabla 7) muestra una influencia negativa sobre la satisfacción, con una diferencia que solo es significativa entre valores extremos de carga de trabajo, es decir, aquellos en los que el estudiante percibe que la programación docente que hace el profesorado no está bien ajustada. Más que un sesgo, esos valores extremos de carga estarían indicando una mala planificación docente, que es lógico que se relacione con una baja satisfacción (Centra, 2003). Los valores intermedios de la carga de trabajo presentan diferencias que no son significativas.

También el tamaño del grupo está negativamente relacionado con la satisfacción, lo que es razonable ya que los grupos reducidos facilitan una docencia de calidad y un mayor contacto entre los estudiantes y el profesor.

La calificación media está relacionada positivamente, en torno a 0,15 puntos.

La diferencia entre hombres y mujeres es significativa pero pequeña (1 décima). Esa diferencia desaparece cuando se incluyen las asignaturas optativas y las de Máster no habilitante, como veremos más

adelante. Por categorías de profesorado, las diferencias encontradas corresponden a casos con un reducido número de observaciones. La única categoría con más de un 3 % de representación en la muestra que presenta una diferencia significativa con respecto a un Titular de Universidad, es la de Profesor Asociado, pero aún en ese caso la diferencia en la valoración es tan solo de -0,1 puntos.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que los resultados obtenidos en este estudio no necesariamente implican causalidad, ya que estamos analizando únicamente correlaciones (múltiples) entre variables. Parece indiscutible que la relación entre la calificación media de los estudiantes y la satisfacción con la actividad docente, que además es muy débil, puede estar motivada por distintas causas y no únicamente por una indulgencia en las calificaciones. Otras posibles interpretaciones para esa relación son que el logro de los estudiantes puede estar reflejando la efectividad de la docencia, y, por otro lado, que las características a priori de los estudiantes (interés, motivación) también pueden estar influenciando las calificaciones. Controlar por esas características del estudiante anteriores al curso sería un asunto clave que, con toda seguridad, reduciría el efecto de las calificaciones en la satisfacción. Marsh y Roche (2000) afirman que controlar por el aprendizaje percibido por los alumnos puede llegar incluso a anular por completo el efecto de las calificaciones. Conocer por separado las calificaciones medias en un grupo asociadas a diferentes profesores (o incluso a nivel de estudiante) podría aportar más información en este punto.

En cualquier caso, este estudio confirma la escasa influencia que tienen sobre la satisfacción de los estudiantes con la

docencia los factores más citados en la literatura, como son la carga de trabajo, la indulgencia en las calificaciones, la dificultad de la asignatura o el tamaño de grupo. Y, en consecuencia, confirma también la fiabilidad de las encuestas y su utilidad como indicadores de una docencia de calidad.

II.5. Sesgo de género en las encuestas de satisfacción con la actividad docente

Los resultados de este estudio se presentaron como comunicaciones en el Congreso Internacional de Innovación Docente CIID18, en el II Congreso Internacional de Innovación Educativa en Edificación CINIE2018 y en el congreso de la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos AEIPRO 2018.

El principal objetivo de esta parte del estudio fue comprobar si existe un sesgo de género en las encuestas de satisfacción con la actividad docente que rellenan los estudiantes de la UPCT. Para Boring (2017) el sesgo de género significa que los estudiantes, especialmente los varones, valoran peor a las profesoras aunque la competencia docente de estas esté al mismo nivel que la de los profesores. Si este sesgo existe realmente, y dado que el género es una variable que nada tiene que ver con la calidad de la docencia, la validez de las encuestas como indicadores de la calidad docente sería cuestionable; de hecho, ese suele ser el argumento principal de los detractores de esta herramienta.

Se han analizado también las diferencias por titulaciones y ramas en cuanto a la relación entre el porcentaje de alumnas y el de profesoras. Finalmente, se ha estudiado la distribución por géneros de la plantilla de la UPCT entre las distintas categorías académicas, con el fin de comprobar si es equilibrada. Los resultados del estudio no muestran la

existencia de un sesgo de género, pero sí diferencias entre los porcentajes de alumnas y de profesoras y en la distribución de la plantilla por categorías.

II.5.1. Introducción

El informe del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD, 2016), que recoge los datos del sistema universitario español en el curso académico 2014-15, muestra cuál es la situación de la mujer en la universidad española actual (Figuras 3, 4 y 5):

- El porcentaje de mujeres matriculadas, tanto en estudios de Grado como de Máster, superó de media en un 8 % al de hombres.
- El número de mujeres egresadas superó en un 14 % al de hombres.

- El porcentaje de profesoras, un 40,5 % del total de PDI, fue casi un 20 % inferior al de profesores.
- El porcentaje de Catedráticas de Universidad fue un 20,8 % del total de esta categoría académica, es decir, apenas la quinta parte del total de Catedráticos.
- Solo había una Rectora.

Se aprecia claramente que la presencia femenina va disminuyendo conforme se avanza en el escalafón universitario.

Los porcentajes aún son más reducidos en los títulos de la rama de Ingeniería y Arquitectura, muchos de los cuales parecen resultar poco atractivos, tradicionalmente y pese a los esfuerzos realizados desde universidades, colegios profesionales y otras entidades, para el alumnado femenino.

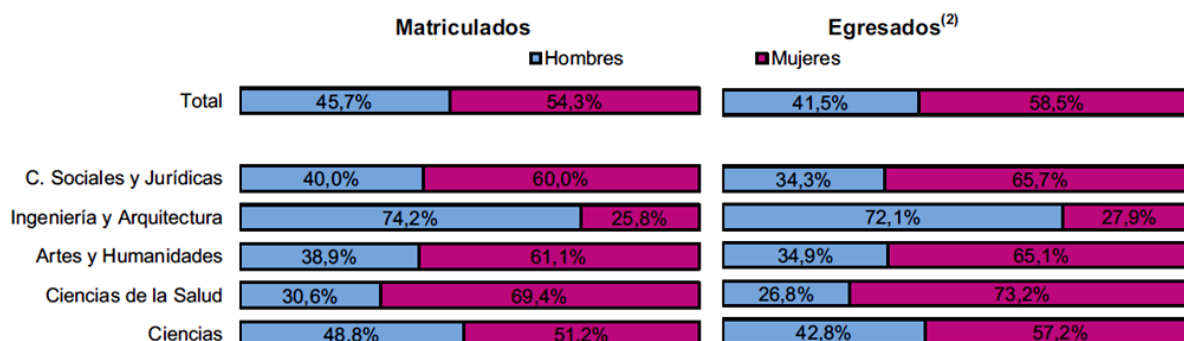


Figura 3. Estudiantes españoles de Grado por rama de enseñanza y sexo. Curso 2014-15 (MECD, 2016)

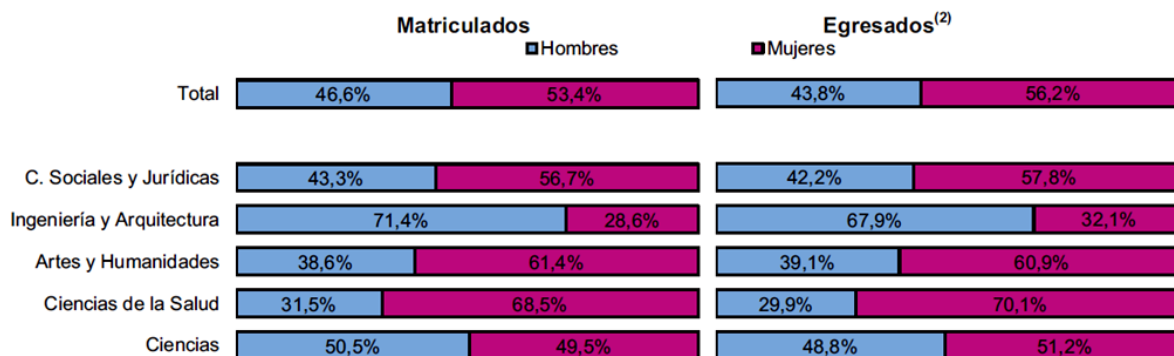


Figura 4. Estudiantes de Máster por rama de enseñanza y sexo. Curso 2014-15 (MECD, 2016)

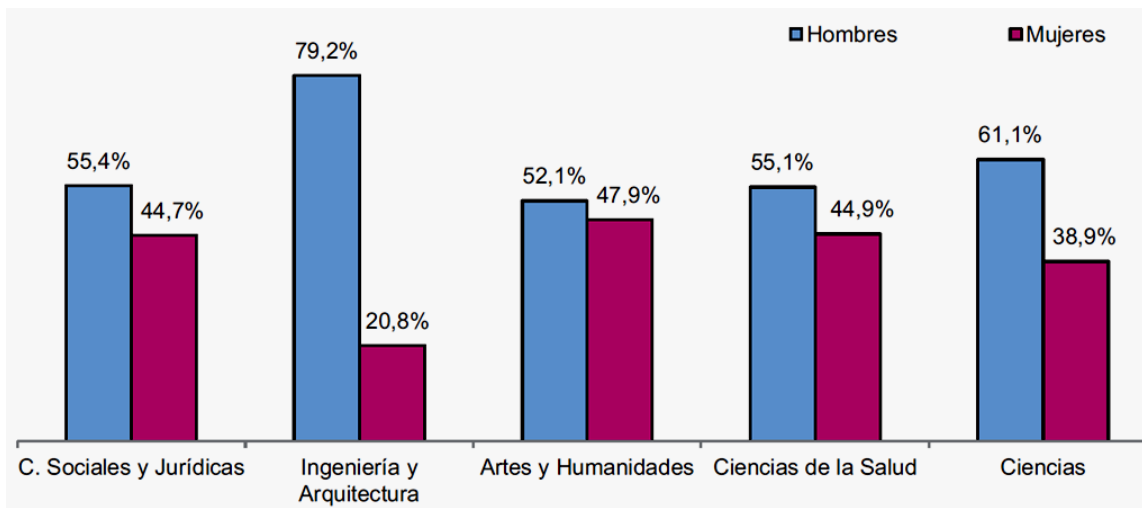


Figura 5. Distribución del PDI en centros propios de universidades públicas por rama de enseñanza y sexo. Curso 2014-15 (MECD, 2016)

El porcentaje de alumnas de Grado en esa rama fue del 25,8 % en 2014-15 (MECD, 2016) y el de profesoras solo fue de un 20,8 %. La situación no es exclusiva de nuestro país, sino que se da de forma generalizada (Powell, Dainty y Bagilhole, 2012) y, según el informe sobre ingeniería de UNESCO (Bokova, 2010), está empeorando desde el año 2000.

Es destacable también que la proporción media de mujeres matriculadas en estudios de Grado y Máster en Ingeniería y Arquitectura (27,2 %) es inferior a la proporción media de mujeres egresadas en estos estudios (30 %), lo que evidencia una tendencia decreciente en la incorporación de mujeres a los títulos que se engloban en esta rama de conocimiento.

Por otra parte, el porcentaje de alumnas en carreras técnicas no es uniforme, sino que varía bastante de unos títulos a otros (Álvarez-Lires, Arias-Correa, Serrallé y Varela, 2014). La Tabla 9 muestra los porcentajes de alumnas de Grado y Máster y de profesoras por centros de la UPCT (<https://transparencia.upct.es>) en el curso 2015-16. El porcentaje de alumnas de Grado de la rama de Ingeniería y Arquitectura en la UPCT (25,3

%) es muy parecido a la media nacional (25,8 %).

La proporción más alta de alumnas de Grado por centros de la UPCT corresponde, como cabía esperar, a la Facultad de Ciencias de la Empresa, que es el único de los centros propios de la UPCT en la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas. De las titulaciones técnicas, destacan las escuelas de Arquitectura y Edificación y de Ingeniería Agronómica, con porcentajes de alumnas superiores al 40 %. En el otro extremo están las titulaciones de Ingeniería Industrial y de Telecomunicaciones que, en media, no llegan al 20 % de alumnas.

En cuanto al Personal Docente e Investigador, el total de la UPCT asciende a 585 profesores, de los que únicamente 125 son profesoras. Eso representa un 21,4 % del total del PDI, resultado que está en consonancia con los valores medios de la universidad española.

La Figura 6 muestra la relación entre profesoras y alumnas de Grado por centros de la UPCT. Se han empleado los porcentajes de encuestas a profesoras y no los de profesoras adscritas a cada centro.

Tabla 9. Porcentajes de alumnas y profesoras por centros UPCT, curso 2015-16 (títulos de Grado y Máster) <https://transparencia.upct.es>

Centro		% alumnas Grados	% alumnas Máster	% profesoras
ETSAE	Arquitectura y Edificación	45,6	46,4	23,3
ETSIA	Ingeniería Agronómica	43,6	55,5	25,0
ETSCM	Ingeniería Civil y de Minas	26,3	42,0	13,4
ETSII	Ingeniería Industrial	18,7	21,7	14,7
ETSINO	Ingeniería Naval y Oceánica	28,1	23,8	7,4
ETSIT	Ingeniería de Telecomunicaciones	17,7	27,5	13,2
FCE	Ciencias de la Empresa	49,3	40,9	43,2
CA	Centros adscritos	5,4	-	
Total Grados Ingeniería y Arquitectura UPCT		25,3		
Total Grados UPCT		28,6		

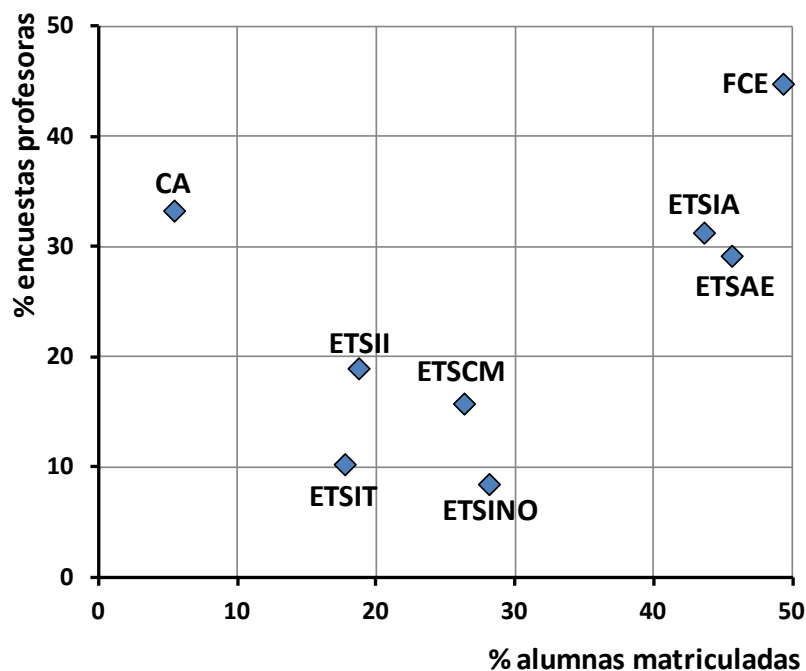


Figura 6. Relación alumnas matriculadas / profesoras encuestadas (por Centros)

La razón es que el profesorado puede que no imparta docencia solo en el centro al que está adscrito, mientras que las encuestas de satisfacción se refieren a asignaturas, por lo que su relación con el centro es inequívoca.

Se observa que casi todos los centros se sitúan por debajo de la diagonal, lo que significa que los porcentajes de encuestas a profesoras son inferiores a los de alumnas. Una excepción son los centros

adscritos CA, que tienen un número de alumnas especialmente reducido.

Los datos empleados en esta parte del estudio corresponden a la base de datos completa de encuestas de satisfacción con la actividad docente. En 5.2 se muestran los datos globales del estudio realizado. En 5.3 y 5.4 se particulariza para las titulaciones de las escuelas de Ingeniería Industrial y de Arquitectura y Edificación, respectivamente, de la UPCT.

II.5.2. Datos globales

En la tabla 10 se muestran los resultados de la encuesta de satisfacción de 2015-16 agrupados por géneros, niveles, tipos de asignaturas y (solo los títulos de Grado) cursos. En todos los casos se muestra también el porcentaje de encuestas que corresponde a profesoras. Se aprecia que el valor medio de satisfacción en las encuestas de profesoras (3,75) y de profesores (3,74) es casi el mismo. Las titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura suponen en la UPCT un 88,3 % de las encuestas. Los valores medios de satisfacción para titulaciones de esa rama

fueron 3,73 para profesoras y 3,72 para profesores.

Se observa que las profesoras obtienen un valor medio algo superior al de los varones en asignaturas de Máster y en asignaturas optativas. Por cursos (solo títulos de Grado), sus valores medios son mejores que los de los varones en los cursos superiores. En cualquier caso, las diferencias suelen ser poco importantes. El quinto curso solo se imparte en el Grado de Fundamentos de Arquitectura (GFA) y los valores son poco representativos, ya que el número total de encuestas es solo de 16.

La figura 7 muestra los histogramas de la variable satisfacción para profesoras y profesores varones. Los porcentajes de encuestas con valores altos de satisfacción ($S > 4$) son del 39,7 % para las profesoras y del 38,3 % para los profesores. Los porcentajes de encuestas con valores menores o iguales a 3 son de 7,5 % para profesoras y de 6,3 % para profesores varones. Se observa que los dos histogramas son similares.

Tabla 10. Satisfacción por géneros según niveles, tipo de asignaturas y cursos

	% encuestas a mujeres	S mujeres	S varones	Diferencia
Todos los datos UPCT	24,5	3,75	3,74	0,01
Rama de Ingeniería y Arquitectura	20,6	3,73	3,72	0,01
Grados	25,0	3,73	3,74	-0,01
Máster	22,1	3,90	3,73	0,17
Asignaturas obligatorias	24,0	3,67	3,69	-0,02
Asignaturas optativas	27,6	4,08	3,97	0,11
1 ^{er} curso Grados	29,0	3,62	3,69	-0,07
2 ^o curso Grados	24,3	3,62	3,65	-0,03
3 ^{er} curso Grados	23,5	3,78	3,78	0,00
4 ^o curso Grados	23,9	3,92	3,85	0,07
5 ^o curso Grados (GFA)	18,8	4,05	3,65	0,40

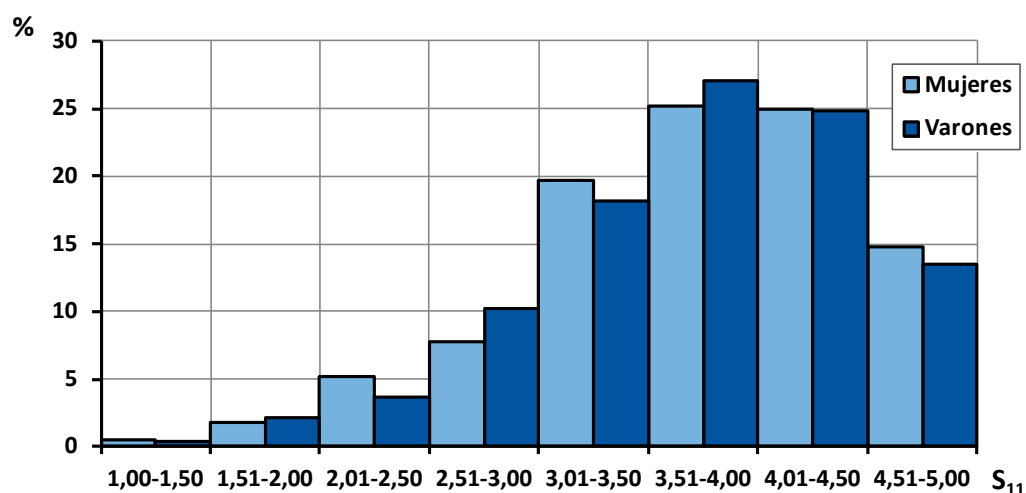


Figura 7. Histogramas de satisfacción para profesoras y profesores

La Tabla 11 muestra los resultados de satisfacción por géneros y centros. Los valores son, en general, bastante parecidos.

Comparando los porcentajes de encuestas a profesoras de la Tabla 11 con los de alumnas matriculadas en cada centro de la Tabla 9 se observa que hay cierta correspondencia entre ellos, como cabía esperar. Por otra parte, al comparar las tablas 9 y 11 también se comprueba

que un mayor porcentaje de alumnas matriculadas no supone necesariamente una mejor valoración media de las profesoras de ese centro. En el centro con mayor porcentaje de alumnas, FCE, los profesores varones obtienen un valor medio ligeramente superior, mientras que en el que tiene menor porcentaje, CA, ocurre lo contrario. En cualquier caso, las diferencias son muy pequeñas.

Tabla 11. Valores medios de satisfacción por Centros

Centro	Satisfacción S: títulos de Grado y Máster				Satisfacción S: títulos de Grado			
	% encuestas a mujeres	Mujeres	Varones	Dif.	% encuestas a mujeres	Mujeres	Varones	Dif.
ETSAE	28,3	3,79	3,67	0,12	29,2	3,77	3,67	0,10
ETSIA	31,2	3,89	3,89	0,00	31,3	3,86	3,91	-0,05
ETSCM	14,4	3,88	3,82	0,05	15,8	3,81	3,87	-0,06
ETSII	19,7	3,64	3,68	-0,05	19,0	3,56	3,73	-0,17
ETSINO	8,8	3,39	3,68	-0,29	8,5	3,62	3,56	0,06
ETSIT	10,0	3,73	3,73	0,00	10,3	3,63	3,67	-0,04
FCE	44,0	3,73	3,79	-0,06	44,8	3,73	3,76	-0,03
CA	33,3	3,85	3,80	0,05	33,3	3,85	3,80	0,05
Total	24,5	3,75	3,74	0,01	25,0	3,73	3,74	-0,01

Como hemos indicado, las encuestas de satisfacción con la actividad docente son anónimas y eso impide conocer el género, la edad, y otras características de los estudiantes encuestados.

Respecto a la categoría académica del profesorado, las diferencias entre las valoraciones obtenidas por mujeres y por hombres son pequeñas, en general, y los escasos valores grandes corresponden a categorías en las que el número de encuestas para unas u otros es reducido. En las categorías con mayor número de encuestas, Titulares de Universidad y Asociados, son las profesoras las que obtienen mejores valoraciones, con diferencias respecto a los profesores de 0,08 y 0,04 puntos respectivamente. En la categoría de Catedráticos de Universidad, por el contrario, la valoración media obtenida por los profesores supera a la de las profesoras en 0,26 puntos. Hay que tener en cuenta que el número de encuestas a profesoras en esta categoría es bastante reducido.

La figura 8 muestra los porcentajes de encuestas para profesoras y profesores por categorías. “Resto LOU” agrupa las categorías Ayudantes, Ayudantes Doctores y Profesores Colaboradores. “Resto” agrupa las categorías anteriores a la LOU, como Catedráticos de Escuela Universitaria o Titulares de Escuela Universitaria.

Las encuestas a Catedráticas de Universidad solo suponen el 5,6 % del total de encuestas, mientras que para los varones el porcentaje es casi el doble, 10,7 %. También para los Titulares de Universidad el porcentaje de encuestas de mujeres (26,7 %) es inferior al de varones (33,5 %). Los Asociados suponen un 15,6 % de las encuestas a mujeres y un 19,1 % de las encuestas a varones. Estos datos parecen indicar que el profesorado femenino se concentra en menor medida que el masculino en las categorías académicas más consolidadas, Catedráticos de Universidad y Titulares de Universidad.

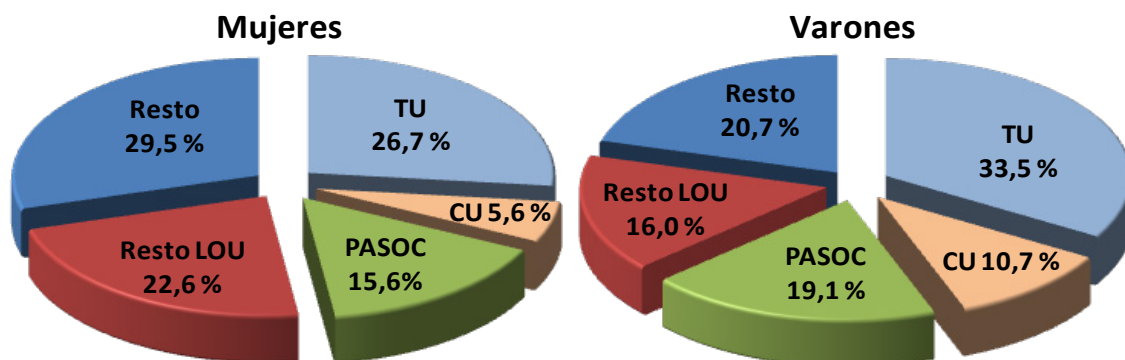


Figura 8. Porcentaje de encuestas por géneros y por categorías académicas

II.5.3. Ingeniería industrial

A pesar de que las mujeres ingenieras han conseguido, a lo largo de los últimos años, importantes logros en el ámbito de su profesión, todavía son objeto de discriminación laboral por estereotipos de género (López-Sáez, Lisbona y Sáinz, 2004), que se manifiestan por ejemplo en

la percepción de su desempeño profesional.

Eagly y Karau (2002) apuntan a la teoría de la incongruencia de rol, según la cual el origen del prejuicio en contra de que las mujeres ocupen determinados roles tradicionalmente masculinos está en la percepción de la incongruencia entre las características requeridas para este rol y

las creencias estereotipadas sobre cómo son las mujeres. Esto puede llevar a pensar que existen estereotipos de género y discriminación a la hora de cumplimentar las evaluaciones docentes de las profesoras.

La Tabla 12 muestra los porcentajes de alumnas y egresadas, por Grados del ámbito de la Ingeniería Industrial, en el conjunto de la universidad española. Se observa que, con la salvedad del Grado en Ingeniería Química Industrial, las titulaciones presentan porcentajes aún inferiores a los del dato sectorial global de la rama de Ingeniería y Arquitectura.

En la Figura 6 se observa que la ETSII es el único centro de la UPCT en que casi coinciden los porcentajes de encuestas a profesoras y de alumnas, pero ambos valores son bastante bajos.

En este apartado del trabajo se realiza un análisis de las encuestas de satisfacción con la actividad docente en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de la UPCT, con el objetivo de elucidar la posible existencia de un sesgo de género.

Nuestra metodología se ha centrado básicamente en un análisis estadístico

descriptivo de los datos obtenidos de las encuestas de satisfacción con la actividad docente correspondientes al curso 2015-16, que, como se ha indicado, han sido facilitados por la OPADA de la UPCT.

Se dispone de un total de 1.569 registros, de los cuales 478 corresponden a titulaciones impartidas en la ETSII. De ellos, 400 registros corresponden a titulaciones de Grado, mientras que 78 corresponden a titulaciones de Máster (Tabla 13).

De los 400 registros obtenidos sobre las titulaciones de Grado impartidas en la ETSII, 76 se refieren a profesoras, lo que supone un 19 %, mientras que de los 78 registros obtenidos sobre las titulaciones de Máster impartidas en la ETSII, 18 se refieren a profesoras, lo que supone un 23,1 %.

Se han obtenido y comparado entre sí los valores medios de satisfacción por géneros, en titulaciones de Grado y de Máster, por cursos, por tipos de asignatura y por categorías académicas del profesorado, y se ha considerado la posible influencia del número de estudiantes mujeres en las encuestas realizadas a profesoras.

Tabla 12. Porcentaje de alumnas y egresadas en títulos de Grado y Máster del ámbito de la ingeniería industrial en España (Curso 2015-16)

Título		% alumnas	% egresadas
GIE	Grado en Ingeniería Eléctrica	13,2	14,6
GIEIA	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	13,3	12,7
GIM	Grado en Ingeniería Mecánica	12,2	13,1
GIQI	Grado en Ingeniería Química Industrial	48,1	57,6
GITI	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	23,4	23,3
MUII	Máster Universitario en Ingeniería Industrial	21,1	22,7

Tabla 13. Número de encuestas de satisfacción ETSII, curso 2015-16

	Nº datos	Nº encuestas a mujeres	Nº encuestas a varones	% mujeres
Total UPCT	1.569	385	1.184	24,5
Total ETSII	478	94	384	19,7
Grados ETSII	400	76	324	19,0
Máster ETSII	78	18	60	23,1

Los resultados conjuntos (Grado y Máster) para la ETSII que figuran en la Tabla 11 muestran una diferencia escasa entre géneros (-0,05 puntos). Si se estudian los resultados obtenidos exclusivamente en las asignaturas de Grado de la ETSII, la diferencia se amplía hasta -0,17 puntos, siendo en este caso el centro con una mayor diferencia entre géneros en los resultados de las encuestas de satisfacción.

Frente al resultado negativo obtenido en los títulos de Grado de la ETSII, al aislar los resultados para títulos de Máster impartidos en este centro, la tendencia se invierte (Tabla 14). En este caso, la valoración resulta superior en profesoras que en profesores, con una diferencia basada en la puntuación Likert de 0,51 puntos.

Al estudiar los resultados de la ETSII desagregados por títulos de Grado (Tabla 15) es posible identificar aquellos en los que la diferencia entre las valoraciones de profesores y profesoras contribuye más a los valores medios reportados en la Tabla

11. En particular, la diferencia obtenida en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) es de -0,36 puntos, y la diferencia en el Grado en Ingeniería Mecánica (GIM) es de -0,23 puntos. En el resto de titulaciones la diferencia no es significativa y, en particular, es nula en el caso del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GIEIA).

Por cursos (solo títulos de Grado) las profesoras tienen peor valoración, salvo en 4º curso (Tabla 16). Parece que hay más encuestas a mujeres en los primeros cursos y menos en los cursos más altos. Sin embargo, el número de encuestas a varones es bastante constante. Se diría que las mujeres están más dedicadas a asignaturas básicas y comunes a la rama y menos a asignaturas de formación específica y optativas, que son más propias de los cursos más altos.

De cara a elucidar las valoraciones según esta agrupación, se incluye la Tabla 17 con resultados para asignaturas básicas, obligatorias y optativas impartidas en títulos de Grado y Máster de la ETSII.

Tabla 14. Valores medios de satisfacción en la ETSII (solo títulos de Máster)

Centro	% encuestas a mujeres	S mujeres	S varones	Diferencia
ETSII	23,1	3,95	3,44	0,51

Tabla 15. Valores medios de satisfacción por Grados de la ETSII

Grado	Nº encuestas a mujeres	S mujeres	Nº encuestas a varones	S varones	Diferencia	% mujeres
GIE	10	3,66	45	3,72	-0,05	18,18
GIEIA	16	3,73	63	3,73	0,00	20,25
GIM	20	3,61	102	3,84	-0,23	16,39
GIQI	11	3,79	41	3,77	0,03	21,15
GITI	19	3,19	73	3,55	-0,36	20,65

Tabla 16. Valores medios de satisfacción por cursos de la ETSII (solo Grados)

Curso	Nº encuestas a mujeres	S mujeres	Nº encuestas a varones	S varones	Diferencia	% mujeres
1º	23	3,59	80	3,79	-0,20	22,33
2º	27	3,46	84	3,56	-0,10	24,32
3º	17	3,44	83	3,69	-0,25	17,00
4º	9	4,03	77	3,88	0,15	10,47

Tabla 17. Valores medios de satisfacción por tipo de asignatura en la ETSII (todos los datos)

Tipo	Nº encuestas a mujeres	S mujeres	Nº encuestas a varones	S varones	Diferencia	% mujeres
Básicas	22	3,40	71	3,67	-0,27	23,7
Obligatorias	66	3,64	239	3,62	0,02	21,6
Optativas	6	4,49	74	3,90	0,59	7,5

Es en las asignaturas de formación básica donde las profesoras obtienen peor calificación que los profesores (-0,27 puntos). Esta diferencia es prácticamente nula en las asignaturas obligatorias (0,02 puntos), donde imparten clase la mayor parte de profesoras de la ETSII (con un total de 66 encuestas), y se aprecia una diferencia significativa a favor de las profesoras (0,59 puntos) en las asignaturas optativas. El número de profesoras encuestadas en este grupo es muy pequeño (6), por lo que el resultado obtenido es poco representativo.

La figura 9 muestra los histogramas de los datos de satisfacción en títulos de Grado y Máster de la ETSII. Se superponen para cada intervalo los histogramas para profesores de ambos géneros, con el objetivo de facilitar la comparación visual. Se observa que el aspecto de los histogramas es bastante distinto: el de profesoras tiene su máximo en el intervalo 3-3,5, mientras que el de varones lo tiene en el 3,5-4; además, el de varones presenta un valor parecido al máximo en el intervalo 4-4,5. El intervalo “excelente”, 4,5-5, muestra un porcentaje similar para profesores y profesoras.

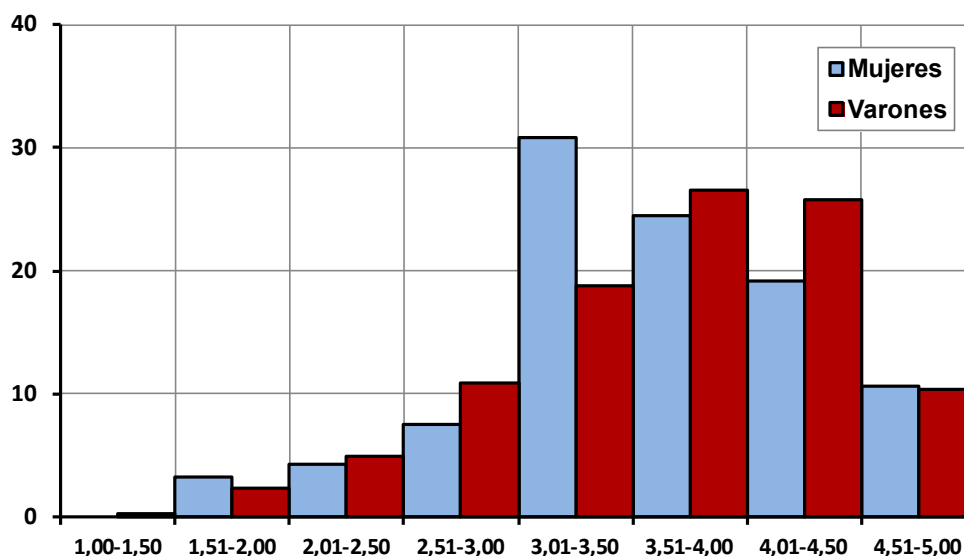


Figura 9. Histogramas de satisfacción en la ETSII (Grados y Máster)

En la Tabla 18 se presentan los resultados de satisfacción en asignaturas de Grado y Máster impartidas en la ETSII, agregados por las categorías académicas de los profesores evaluados. Al contrario de lo que ocurre en otros centros, el porcentaje de encuestas a Catedráticas de Universidad frente a Catedráticos es superior al porcentaje de mujeres frente a hombres en la ETSII. Para esta categoría académica no se observan diferencias apreciables en la satisfacción (-0,02 puntos), como tampoco existen en la categoría LOU de Profesores Contratados. En el colectivo de Titulares de

Universidad la valoración de las profesoras es superior a la de los profesores (diferencia de 0,26 puntos). Las profesoras Asociadas, sin embargo, obtienen una valoración inferior a la de los Asociados (-0,44 puntos), aunque el tamaño de la población femenina (5) resta generalidad a este resultado.

Como hemos visto, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena solo hay adscritas un 14,7 % de mujeres en el colectivo de Personal Docente e Investigador, un valor inferior al medio de la UPCT.

Tabla 18. Valores medios de satisfacción por categorías en la ETSII (todos los datos)

Categoría	Nº encuestas a mujeres	S mujeres	Nº encuestas a varones	S varones	Diferencia	% mujeres
CU	13	3,41	40	3,43	-0,02	24,5
TU	16	4,02	158	3,76	0,26	9,2
PASOC	5	3,14	53	3,59	-0,44	8,6
Resto LOU	23	3,67	39	3,66	0,00	37,1
Resto	37	3,60	94	3,71	-0,12	28,2

En los títulos de Grado de la ETSII las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente muestran valores medios 0,17 puntos superiores para los profesores que para las profesoras. Los títulos de GITI y GIM tienen mejores resultados en profesores varones, mientras que los títulos GIE, GIEIA y GIQI no muestran diferencias sustanciales. En los títulos de Máster de la ETSII, sin embargo, los valores de las encuestas de satisfacción son 0,51 puntos superiores para las profesoras.

Globalmente, las diferencias percibidas en la satisfacción con la actividad docente de profesores y profesoras de la ETSII no son relevantes. Cuando los resultados se separan por grupos o familias (niveles formativos, títulos impartidos, figuras contractuales) se encuentran diferencias cuyo análisis requeriría el acceso a mayor información: en particular, algunos resultados pueden no ser significativos por el escaso número de profesoras en la muestra; en otros, sería necesario conocer cómo influye el género de los estudiantes en los valores de la encuesta, información que no está disponible.

II.5.4. Arquitectura y edificación

Al contrario que en otras titulaciones técnicas, el porcentaje de alumnas en los estudios de arquitectura y edificación es relativamente alto y no muy distinto del de estudiantes varones. Sin embargo, el porcentaje de mujeres que trabajan en edificación es bastante reducido y no parece que esto vaya a cambiar próximamente. Las mujeres son cerca del 40 % de los estudiantes de Arquitectura en occidente, pero se estima que no son más del 12 % entre los que la practican profesionalmente (Novas, 2014).

De hecho, la construcción es un sector altamente masculinizado y existen factores que dificultan el posterior

desarrollo profesional de las mujeres (Román, Ríos y Traverso, 2013). Para Ibáñez (2008) el género actúa como elemento estructurante en el mercado laboral español, ya que los puestos de trabajo están sexuados, no son neutros. Según esta autora, esto podría estar generando ineficiencias en la asignación de recursos laborales a sectores al que las mujeres tienen poco acceso, como el de la construcción. Solo un 7,5 % del empleo total que genera ese sector en España es ocupado por mujeres y este dato apenas han variado en los últimos años.

Una de las consecuencias de la situación es que muchas mujeres cuya profesión se desarrolla en el campo de la edificación tienen la percepción de que se les exige más capacidad y dedicación que a sus colegas de género masculino para obtener el mismo reconocimiento (Román et al., 2013). Si tuviera un reflejo directo en la universidad española, esta situación supondría una menor valoración del profesorado femenino, frente al masculino, cuando ambos realizan una misma labor docente. En este apartado del trabajo se analizan las diferencias en la valoración de profesoras y profesores varones en el ámbito de la edificación, para comprobar si existe sesgo de género.

Por otra parte, el porcentaje de profesoras en enseñanzas universitarias suele ser claramente inferior al de alumnas (Elizondo, Novo y Silvestre, 2010). En este sentido, las enseñanzas de arquitectura y edificación no constituyen una excepción.

Del total de encuestas disponibles en la base de datos empleada, hay 230 (14,7 %) de profesorado de la ETSAE. El porcentaje de encuestas a profesoras supone un 24,5 % del conjunto de la UPCT y un 28,3 % de las correspondientes a la ETSAE.

La Tabla 19 muestra los valores de satisfacción en la ETSAE. El valor medio para el centro es de 3,70, ligeramente inferior a la media de la UPCT (3,74). La ETSAE muestra la mayor diferencia de valoraciones a favor de las profesoras de toda la UPCT (0,11 puntos). Los valores de satisfacción en el Grado en Fundamentos de Arquitectura (GFA) son superiores a los del Grado en Ingeniería de Edificación (GIDE), tanto para profesoras (3,79 y 3,70, respectivamente) como para profesores (3,71 y 3,59).

Las diferencias de valoración entre profesoras y profesores son más importantes en asignaturas de Máster y en el 5º curso del GFA pero, en ambos casos, el número de encuestas es muy reducido y los resultados son poco significativos. Los profesores varones obtienen mejores valoraciones medias en los cursos 1º y 3º de los títulos de Grado.

La Figura 10 muestra los histogramas de satisfacción de profesoras y profesores.

Tabla 19. Valores de satisfacción por niveles, tipos de asignatura y cursos (ETSAE, 2015-16)

	% encuestas a mujeres	S mujeres	S varones	Diferencia
Media ETSAE	28,3	3,78	3,67	0,11
GFA	32,4	3,79	3,71	0,08
GIDE	23,0	3,70	3,59	0,11
Máster	14,3	4,29	3,72	0,57
1 ^{er} curso Grados	42,5	3,65	3,80	-0,15
2º curso Grados	28,3	3,87	3,67	0,20
3 ^{er} curso Grados	17,3	3,63	3,68	-0,05
4º curso Grados	33,9	3,84	3,57	0,27
5º curso Grados (solo GFA)	18,8	4,05	3,65	0,40

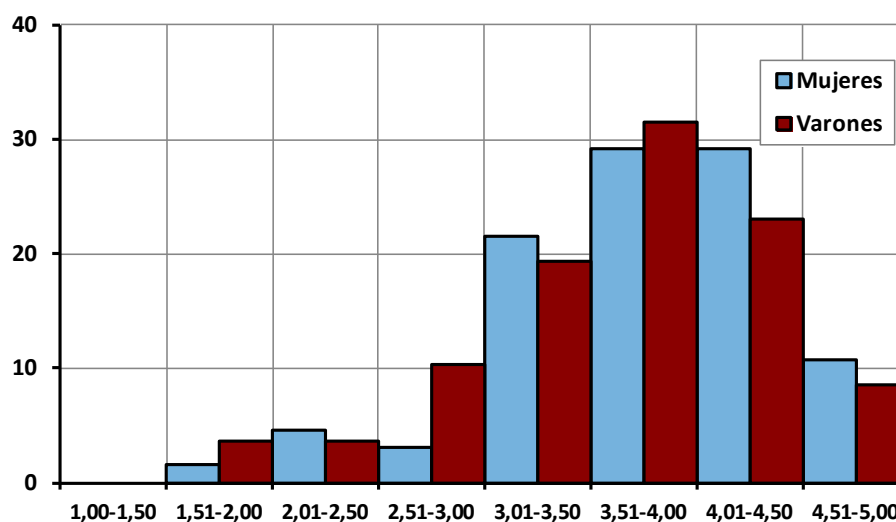


Figura 10. Histogramas de satisfacción ETSAE

Se observa que solo un 12 % de las encuestas de la ETSAE muestran valores de satisfacción por debajo de 3. Por lo tanto, el 88 % de los profesores del centro “aprueba” la evaluación que hacen los estudiantes de su labor docente. Este valor es algo mejor que el medio de la UPCT, que es del 85 %. Ninguno de los valores de satisfacción de asignaturas de la ETSAE se sitúa en la categoría más baja de los histogramas (1-1,5).

Los porcentajes en encuestas a profesoras superan a los profesores en las dos categorías más altas de la escala, las de valores superiores a 4. Estos porcentajes son 29,2 % y 23,0 %, respectivamente, en la categoría 4-4,5, y 10,8 % y 8,5 %, respectivamente, en la categoría 4,5-5. De las 5 encuestas que obtuvieron la máxima valoración de la escala, una corresponde a una profesora y 4 son de profesores.

Por otra parte, y como se vio en la Tabla 9, la ETSAE es uno de los centros de la UPCT con mayor porcentaje de alumnas, el de mayor porcentaje si nos referimos solo a títulos de Grado en la rama de Ingeniería y Arquitectura. El porcentaje de alumnas fue del 45,6 % para los títulos de Grado y del 46,4 % para los de Máster. Ya hemos indicado que esta circunstancia es habitual en enseñanzas del ámbito de arquitectura y edificación, tanto españolas como del resto del mundo. Sin embargo, el porcentaje de encuestas a profesoras (28,3 %) es bastante inferior al de alumnas y viene a reflejar la situación del sector de la edificación que se expone más arriba.

Respecto a la distribución de las encuestas de la ETSAE por categorías del profesorado, los resultados reproducen el patrón observado en el conjunto de la UPCT: los porcentajes de encuestas a profesoras son inferiores a los de

profesores varones en las categorías académicas más consolidadas y solo superan a los de varones en la categoría de Asociados. La situación es especialmente significativa en la ETSAE, al tratarse de un centro de relativamente nueva creación y buena parte de cuya docencia es responsabilidad de un único Departamento aún poco consolidado. La plantilla está, por tanto, relativamente descompensada, pero eso afecta más al profesorado femenino que al masculino. Un 85,6 % de las encuestas corresponden a ese departamento y su valor medio de satisfacción (3,70) coincide con el del centro.

II.5.5. Resultados

En general, los porcentajes que se han empleado en el apartado 5 al referirnos a profesoras y profesores corresponden al número de encuestas de satisfacción realizadas en uno y otro colectivo. Una de las razones para actuar así es que cada miembro del PDI está adscrito a un solo centro pero es frecuente que imparta docencia en varios, lo que podría hacer que los porcentajes calculados sobre el número de profesores (y no sobre el de encuestas) fuesen erróneos. Resulta además imposible calcular porcentajes de profesorado por niveles, títulos, cursos, etc., ya que cada profesor suele impartir varias asignaturas, a menudo en colaboración con otros. Sin embargo, las encuestas se refieren a un solo profesor y un solo grupo docente, lo que permite agruparlas de la forma que sea más conveniente. Se observa que el porcentaje de encuestas realizadas a profesoras (24,5 %) es mayor que el de PDI femenino en la UPCT (21,4 %), lo que parece indicar una mayor dedicación docente, en media, del profesorado femenino respecto al masculino.

La distribución de los porcentajes de alumnas y profesoras por centros es muy variable. El porcentaje mayor corresponde a la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas. Dentro de la rama de Ingeniería y Arquitectura hay títulos como los de Arquitectura y Edificación, o los de Ingeniería Agronómica más atractivos para el alumnado femenino.

Los valores medios de satisfacción obtenidos por profesoras y profesores son muy parecidos. Las profesoras están algo mejor valoradas en títulos de Máster y en los cursos superiores de los Grados, especialmente en asignaturas optativas, pero las diferencias son pequeñas. No se puede afirmar, por tanto, que existan sesgos en las valoraciones de las profesoras de la UPCT en comparación con las de los profesores varones. Tampoco se aprecia relación entre el porcentaje de alumnas y la valoración obtenida por las profesoras en cada título, es decir, porcentajes altos de alumnas no implican mejor valoración de las profesoras.

II.6. Conclusiones

Los resultados esperados del proyecto “Análisis de la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente y la carga de trabajo percibida, los resultados académicos y otras variables del proceso formativo” figuran en la solicitud presentada a la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente 2017-18 de la UPCT:

- *Mejorar la confianza de todos los estamentos de la UPCT en los indicadores de calidad (satisfacción, carga de trabajo percibida) analizando la fiabilidad, la estabilidad y la existencia de posibles sesgos.*

- *Aportar criterios útiles para los procesos que trabajen con esta información: renovación de la acreditación de los títulos, evaluación del profesorado, etc.*

El apartado 4 muestra el estudio sobre la posible influencia de distintos indicadores en los resultados de las encuestas de satisfacción con la actividad docente. El resultado más relevante del trabajo realizado es la confirmación de la escasa influencia que tienen los factores más citados en la literatura (carga de trabajo, indulgencia en las calificaciones, dificultad de la asignatura, tamaño de grupo) sobre los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente, en concordancia con algunos estudios publicados en otros países (Estados Unidos, Canadá) donde este tipo de análisis se lleva realizando desde hace tiempo.

En consecuencia, consideramos que este resultado es un punto a favor de la fiabilidad de las encuestas y de su utilidad como indicadores de una docencia de calidad. Supone además un trabajo novedoso en el ámbito de las universidades españolas, ya que la literatura existente sobre estudios que analizan estos efectos desde un punto de vista cuantitativo es escasa en nuestro país.

Con el fin de mantener actualizada la información y de comprobar cómo evoluciona con el tiempo, pretendemos extender el estudio (realizado con datos de 2015-16) a cursos posteriores, dotándolo de una perspectiva temporal, la cual facilitará analizar los datos con mayor profundidad y con técnicas diferentes que permitan afianzar o rebatir los resultados obtenidos hasta el momento.

El apartado 5 muestra el estudio sobre la posible existencia de un sesgo de género en los resultados de las encuestas de satisfacción. Se comprueba que no se dan diferencias importantes en la valoración de las profesoras, incluso teniendo en cuenta que la mayor parte de los títulos de la UPCT corresponden a la rama de Ingeniería y Arquitectura y que el número de estudiantes varones suele ser muy superior al de mujeres.

Se observa que, en general, los porcentajes de profesoras son inferiores a

los de alumnas matriculadas, situación que resulta habitual en la universidad española. Además las categorías académicas de profesorado más consolidadas, Catedráticos y Titulares de Universidad, suelen tener una representación porcentual más baja en mujeres que en hombres. La principal causa, sin duda, es la dificultad adicional que supone para la mujer la creación de su propia familia, lo que suele acarrear un retraso en el desarrollo de su carrera profesional (Salinas y Bagni, 2017).

II.7. Referencias

- Álvarez, V., García, E. y Gil, J. (1999). La calidad de la enseñanza universitaria desde la perspectiva de los profesores mejor valorados por los alumnos. *Revista de Educación*, 319, 273-290.
- Álvarez-Lires, F.J.; Arias-Correa, A.; Serrallé, J.F. y Varela, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. *Revista de Investigación en Educación*. Nº 12 (1), 54-72.
- ANECA (2015). *Criterios y directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG)*.
http://www.enga.eu/indirme/esg/ESG%20in%20Spanish_by%20ANECA.pdf
- Benton, S.L. y Cashin, W.E. (2012). Student ratings of teaching: A summary of research and literature. *IDEA Paper*. Nº. 50.
- Bokova, I. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. París, Francia: UNESCO.
- Boring, A. (2017). Gender biases in student evaluations of teaching. *Journal of Public Economics*, 145, 27-41.
- Casero, A. (2010). Factores moduladores de la percepción de la calidad docente. *RELIEVE, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. Vol. 16(2), 1-17.
- Centra, J.A. (2003). Will teachers receive higher student evaluations by giving higher grades and less course work? *Research in Higher Education*. Vol. 44 (5), 495-518.
- Clayson, D.E. y Haley, D.A. (2011). Are students telling us the truth? A critical look at the student evaluation of teaching. *Marketing Education Review*. Vol. 21(2), 101-112.
- Davidovitch, N. y Soen, D. (2009). Myths and facts about student surveys of teaching the links between students' evaluations of faculty and course grades. *Journal of College Teaching & Learning*. Vol. 6(7), 41-50.

- Dee, K.C. (2004). Reducing the workload in your class won't "buy" you better teaching evaluation scores: re-refutation of a persistent myth. *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*.
- Eagly, A. H., y Karau, S. J. (2002). Role congruity theory of prejudice toward female leaders. *Psychological review*. Vol. 109(3), 573.
- Elizondo, A., Novo, A. y Silvestre, M. (2010). *Igualdad de mujeres y hombres en las universidades españolas*. Madrid: Instituto de la Mujer (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad).
- Emery, C.R.; Kramer, T.R. y Tian, R.G. (2003). Return to academic standards: a critique of student evaluations of teaching effectiveness. *Quality Assurance in Education*. Vol. 11(1), 37-46
- Fernández Rico, J. E., Fernández Fernández, S., Álvarez Suárez, A. y Martínez Cambor, P. (2007). Éxito Académico y satisfacción de estudiantes con la enseñanza universitaria. *RELIEVE, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. Vol. 13(2), 203-214.
- Franklin, M. (2016). Student evaluations of teaching in business and accounting courses: a perspective and a suggested improvement. *Cogent Business & Management*. Vol. 3(1).
- García Martín (coord.), (2017). *Acciones de mejora de la calidad de las titulaciones (2016-2017)*. CRAI UPCT ediciones. ISBN: 978-84-16325-54-2.
- García Martín, A. y García León, J. (2017). Una experiencia de medición de la carga de trabajo percibida por los estudiantes para facilitar la coordinación horizontal. *REDU, Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 15(1), 81-104.
- Greenwald, A.G. y Gillmore, G.M. (1997a). Grading leniency is a removable contaminant of student ratings. *American Psychologist*, 52, 1209-1217.
- Greenwald, A.G. y Gillmore, G.M. (1997b). No pain, no gain? The importance of measuring course workload in students ratings of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 89, 743-751.
- Hammonds, F.; Mariano, G.J.; Ammons, G. y Chambers, S. (2017). Student evaluations of teaching: improving teaching quality in higher education. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*. Vol. 21(1), 26-33.
- Herrero, R. y García Martín, A. (2014). *Equipos Docentes: experiencias y resultados (2013-2014)*. CRAI UPCT ediciones, 3-67. ISBN: 978-48-16325-01-6.
- Herrero, R. y García Martín, A. (2016). *Equipos docentes: nuevos escenarios (2015-2016)*. CRAI UPCT ediciones, 127-140.
- Ibáñez, M. (2008). La segregación ocupacional por sexo a examen: características personales, de los puestos y de las empresas asociadas a las ocupaciones masculinas y femeninas. *Revista española de investigaciones sociológicas*. Nº 123, 87-122.

- López-Sáez, M., Lisbona, A. y Sáinz, M. (2004). Mujeres ingenieras: percepciones sobre su vida profesional. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*. Vol. 57(2), 161-180.
- Marsh, H. (2007). *Students' evaluations of university teaching: dimensionality, reliability, validity, potential biases and usefulness*. R.P. Perry and J.C. Smart (eds.), *The Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education: An Evidence-Based Perspective*, 319-383.
- Marsh, H. y Roche, L. (2000). Effects of Grading Leniency and Low Workload on Students' Evaluations of Teaching: Popular Myth, Bias, Validity, or Innocent Bystanders? *Journal of Educational Psychology*, Vol. 92(1), 202-228.
- Mas, O. (2012). Las competencias del docente universitario: la percepción del alumno, de los expertos y del propio protagonista. *REDU Revista de docencia Universitaria*, Vol. 10 (2), pp. 299-318.
- Merritt, D.J. (2008). Bias, the brain, and student evaluations of teaching. *St. John's Law Review*, Vol. 82, 235-287.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte MECD (2016). *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2015-2016*. Madrid, España: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- Novas, M. (2014). *Arquitectura y género. Una reflexión teórica*. Instituto Universitario de Estudios Feministas y de Género, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Universitat Jaume I. Castelló de la Plana.
- Pounder, J. (2007). Is student evaluation of teaching worthwhile? An analytical framework for answering the question. *Quality Assurance in Education*. Vol. 15(2), 178-191.
- Powell, A., Dainty, A. y Bagilhole, B. (2012). Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives. *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37(6). 541-556
- Ramsden, P. (1991). A performance indicator of teaching quality in higher education: the experience questionnaire. *Studies in Higher Education*, 16, 129-150.
- Remedios, R. y Lieberman, D.A. (2008). I liked your course because you taught me well: the influence of grades, workload, expectations and goals on students' evaluations of teaching. *British Educational Research Journal*, Vol. 34(1), 91-115.
- Román, M., Ríos, A. y Traverso, J. (2013). Barreras de género en el desarrollo profesional de mujeres técnicas de la construcción. *Revista de la Construcción*. Vol. 12(1), 87-99.
- Salinas, P. y Bagni, C. (2017). Gender Equality from a European Perspective: Myth and Reality. *Neuron*, Nº 96 (4), 721-729.
- Thornton, B., Adams, M. y Sepehri, M. (2010). The impact of students' expectations of grades and perceptions of course difficulty, workload, and pace on faculty evaluations. *Contemporary Issues In Education Research*, Vol. 3(12), 1-6.
- UPCT. Portal de Transparencia: <https://transparencia.upct.es>

Wolbring, T. y Treischl, E. (2016). Selection bias in students' evaluation of teaching. *Research in Higher Education*, Vol. 57(1), 51-71.

III. TRANSFERENCIA CÍVICA DESDE LA DOCENCIA Y LA INTERACCIÓN DE ASIGNATURAS DE CICLOS UNIVERSITARIOS DISTINTOS

Un caso de estudio para Arquitectura y el Máster de Patrimonio Arquitectónico

Autores

Patricia Reus, Josefina García León y Jaume Blancafort

Este documento recoge el trabajo desarrollado en el marco del proyecto de innovación docente de la UPCT “Proyecto Arquitectónico, Documentación Patrimonial, Creación Colectiva y Transferencia Cívica” durante el curso académico 2017-18, parte de las memorias redactadas para describirlo en el ámbito del Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Docente y las reflexiones que su análisis ha suscitado a los autores de este capítulo, enfocadas tanto en las asignaturas que han intervenido como en las posibilidades de exportación de la colaboración curricular entre otras asignaturas de títulos de Grado y Máster diversos.

Se plantean dos acciones combinadas. Por un lado la interacción en las prácticas de dos asignaturas de ciclos distintos y por otro la utilidad de las prácticas planteadas a algún sector de la sociedad, buscando de esta manera una transferencia tecnológica o de conocimiento de la Universidad a la sociedad.

Gracias a la necesidad de entendimiento entre alumnos de una asignatura y entre estos y los de otra titulación, y al mismo tiempo, entre alumnos y agentes sociales que plantean problemáticas a resolver, se genera un clima interdisciplinar de creación colectiva que debe asumir multitud de enfoques y premisas aportados por todos los intervinientes mientras trata de resolver un problema real planteado desde la sociedad.

La suma de estos factores provoca una mayor motivación e implicación de los estudiantes con las tareas académicas a realizar, lo que promueve a su vez que los resultados sean sistemáticamente mejores.

Si bien el caso práctico se ha centrado en asignaturas de dos títulos que ofrece la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación (ETSAE), UPCT, parece relativamente fácil trasladar la experiencia a otras titulaciones con asignaturas que utilicen el método del aprendizaje por proyectos.

III.1. INTRODUCCIÓN

Como describe Joan Calduch en relación a la enseñanza que se imparte en las escuelas de arquitectura, estas tienden a aislarse de la calle que es el lugar donde la arquitectura acontece verdaderamente

(Calduch, 2013). Pero lo que comenta Calduch nos parece que no solo ocurre en Arquitectura, sino que es un problema endémico de muchos estudios universitarios que ofrecen unos conocimientos estructurados en nichos independientes para facilitar la

asimilación de los estudiantes, pero que adolecen de cierta falta de transversalidad que complejice suficientemente lo estudiado para equipararse o acercarse a la realidad de una sociedad que galopa un paso por delante.

En este proyecto de innovación docente intentamos acercar la academia a la calle no solo en los contenidos prácticos que los estudiantes deben asumir para alcanzar sus capacidades profesionales definidas en los planes de estudio sino en el modo en el que se aborda una actuación en una posible realidad profesional.

Si la universidad contemporánea tiene tres cometidos básicos que frecuentemente se desarrollan de forma independiente: Docencia (Preservar y transmitir conocimiento), Investigación (Generar nuevo conocimiento) e Innovación (Transferir el nuevo conocimiento a la sociedad). En la que la innovación alimenta el progreso, y esta se liga indefectiblemente a la investigación. Lo que plantea este proyecto docente es por un lado la simbiosis entre docencia e innovación, es decir aprovechar el conocimiento que se genera en la práctica curricular de los estudiantes universitarios para revertir en la sociedad y por otro la interacción generada en la intervención de alumnos de ciclos diversos.

De esta manera se plantean ejercicios que respondan a las necesidades de unos clientes reales, con toda la complejidad que esto supone. La realidad no aísla el ejercicio en una única materia por lo que si además le añadimos la necesidad de trabajar en equipo dentro de la propia asignatura y en relación con los estudiantes de otra, se introducen los factores de la multidisciplinariedad y la creación colectiva que son cada vez más

habituales en la práctica arquitectónica y urbana; o de cualquier titulación de la rama de Arquitectura e ingeniería.

III.2. OBJETIVOS PLANTEADOS

- O1 - Interacción entre alumnos de Grado y de Máster.

Los títulos de Máster, aunque a menudo se asocian a la continuidad de algunos estudios determinados de los cuales surgen especialistas en campos dispares, muchos están asociados simultáneamente a diferentes carreras y prácticamente todos ellos aceptan como requisito previo para cursarlos detentar una de entre diversas titulaciones de Grado. Esto conlleva que en general los títulos de Máster estén nutridos por estudiantes que provienen de disciplinas diversas con áreas de conocimiento comunes.

Las interacciones colectivas que se propone ejecutar en algunas prácticas curriculares que deberán hacer los estudiantes de Grado y Máster favorecerá por un lado la interdisciplinariedad, aspecto habitual en la evolución contemporánea de la praxis de los estudios técnicos, y por otro obligará a la realización de un esfuerzo de cooperación, divulgación y difusión de resultados para permitir la comprensión a los estudiantes de múltiples niveles de especialización técnica; ejercicio asaz necesario tanto en la academia como en la praxis profesional.

El hecho de comprobar en la práctica que las diferentes asignaturas están muy relacionadas con el objetivo de un trabajo final es muy motivador, al mismo tiempo que trabajar en un grupo multidisciplinar en un entorno

internacional, les permite alcanzar unas competencias de un nivel avanzado, que tienen que poner en práctica, ya que los grupos tienen que trabajar con datos de partida de otros grupos de otra asignatura y de otra titulación, lo cual les acerca también a la realidad de su futuro profesional y a las tareas de liderazgo dentro de esos grupos de trabajo.

- O2 – Interacción entre alumnos de la universidad y la sociedad.

Se pretende la visualización por parte del alumnado de la utilidad social de su trabajo. Mediante la transferencia de conocimiento a la sociedad.

Y la visualización por parte de la sociedad de la utilidad de la docencia e investigación universitaria. Mediante la resolución de, o al menos la reflexión sobre, alguna problemática de interés general.

- O3 - Mejora de la implicación de los alumnos en su tarea curricular.

Como consecuencia de los primeros dos objetivos.

III.3. PROCESO

El desarrollo del proyecto para la consecución de la transferencia cívica y la interacción de asignaturas de ciclos universitarios distintos se plantea en tres fases:

- FASE 1 - Tema de interés común entre profesores y sociedad.

Debe buscarse un tema común que pueda trabajarse en las distintas asignaturas intervinientes y que a su vez tenga interés para alguien fuera de la academia. Este alguien, que lo llamaremos agente social,

devendrá el representante de una porción de la sociedad en la que la Academia se inserta. Conjuntamente agente social y profesores plantearán a los estudiantes una cuestión a resolver.

- FASE 2 - Práctica compartida por las asignaturas.

Debe plantearse una práctica curricular que responda al interés social detectado y que pueda desarrollarse desde diferentes niveles de conocimiento y especialización.

Puede trabajarse simultáneamente en equipos formados por estudiantes de los distintos ciclos para que aborden de forma conjunta y desde ópticas diversas la resolución a la problemática planteada o puede abordarse la práctica en diversas etapas donde los estudiantes de los distintos ciclos trabajen de forma consecutiva en aspectos diferenciados de esta para dejar el testigo al siguiente grupo.

- FASE 3 - Muestra de los resultados de los estudiantes a la sociedad.

Para cerrar el ciclo deben mostrarse los resultados de las prácticas planteadas a la sociedad. Si se ha organizado la práctica en diversas etapas, cada una de ellas puede ser susceptible para que se muestren los resultados obtenidos implicando a la sociedad en la propia evolución de la problemática planteada. En cualquier caso para conseguir una mayor complicidad entre academia y sociedad, debería organizarse la muestra de resultados con la presencia física de ambos. La presencia del cliente (el/los agentes sociales) al que se le ha intentado

resolver una problemática permite poner en carga y en valor el trabajo ejecutado por los estudiantes. La crítica constructiva que surge al intercambiar opiniones y enfoques de los dos protagonistas (estudiantes y agentes sociales) es muy enriquecedora para ambos.

III.4. DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO:

Proyectos Arquitectónicos (Grado) - Documentación del Patrimonio (Máster)

El caso práctico que se describe a continuación recoge el trabajo desarrollado en el marco del proyecto de innovación docente de la UPCT “Proyecto Arquitectónico, Documentación Patrimonial, Creación Colectiva y Transferencia Cívica” durante el curso académico 2017-18.

El proyecto planteó hacer interactuar a los alumnos de dos asignaturas que pertenecen a titulaciones distintas de la UPCT pero que pueden tener puntos de vista y de aproximación compartidos, para desarrollar un trabajo colectivo y multidisciplinar. Las asignaturas en cuestión eran Documentación del Patrimonio del Máster de Patrimonio Arquitectónico (6 ECTS) que ofrece la docencia en el primer cuatrimestre y Proyectos Arquitectónicos 7 (9 ECTS) de cuarto curso del Grado de Arquitectura en el segundo cuatrimestre.

III.4.1. Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Los profesores que intervinieron en el proyecto docente fueron: Patricia Reus, Josefina García León, Jaume Blancafort (coordinador del proyecto), Manuel Ródenas, Miguel García Córdoba y Javier Domínguez. Todos ellos pertenecientes al Departamento de Arquitectura y

Tecnología de la Edificación y siendo profesores en títulos que ofrece la UPCT.

III.4.2. FASE 1 - Tema de interés común entre profesores y sociedad

Para seleccionar el tema de trabajo se rastrean necesidades que permitan generar una relación directa entre las actividades formativas del aula y la realidad. Se huye del simulacro y se ofrece el esfuerzo, la energía y el talento de los alumnos a alguna causa para la que puedan ser útiles sin entrar en un tema susceptible de ser abordado directamente como un trabajo profesional del mercado.

Para este curso 2017-2018, después de haber hablado con el presidente de la Autoridad Portuaria de Cartagena (Sr. Antonio Sevilla), la coordinadora de FACTORÍA CULTURAL MURCIA (Sra. Isabel Yañez) y el director del Centro Integrado de Formación Profesional (CIFP) de Hostelería y Turismo de Cartagena (sr. Antonio García) se decidió que las prácticas del curso de Proyectos se centrarían en un ámbito de vital importancia para la ciudad de Cartagena y sus ciudadanos: el puerto.

Concretamente se consideró el muelle comercial como lugar de estudio de un nuevo espacio urbano, en relación al barrio adyacente de Santa Lucía y algún equipamiento complementario. (Reus, 2018)

En las últimas décadas, muchas ciudades portuarias se han enfrentado a la gran evolución de la tecnología naval y logística, así como al incremento de las operaciones. Estas cuestiones han provocado la obsolescencia de los puertos históricos y el traslado de las instalaciones hacia localizaciones más extensas, eficientes y alejadas. Los antiguos muelles, relacionados con

los núcleos originales de las ciudades, se han ido abandonando y han quedado a la espera de una necesaria transformación en espacios ciudadanos (Urban Networks, 2016).

Se trata de actuaciones todas ellas con una gran trascendencia sobre la estructura general de las ciudades pero, a menudo, sus objetivos son muy distintos e incluso contradictorios (Schubert, 2004, p.15).

Visualizando esta tendencia contemporánea de muchas ciudades portuarias se planteaba trabajar en un futuro cercano en la zona del actual muelle de contenedores del puerto de Cartagena, eso es, considerando que el puerto comercial podía trasladarse a otra ubicación más beneficiosa y productiva, podíamos empezar a ocuparnos de la zona reflexionando acerca de las posibilidades que tenía como nuevo polo de oportunidad urbana.

Estas reflexiones urbanas deberían evitar lo sucedido en aquellas intervenciones en las que la especulación ha provocado que,

dentro del proceso de cambio de función, el elemento social que conforma el entorno portuario tienda a ser minimizado,

y aquellas en las que

la incorporación de nuevas funciones ha generado un proceso de exclusión de los originales habitantes y de desaparición de la arquitectura y el tejido urbano característico de los asentamientos costeros, indisolublemente ligados a las actividades marítimas.

Tales que

los efectos directos de estas transformaciones se traducen en desempleo, incremento de la

marginalidad, intolerancia al cambio y gentrificación (Polinario, 2012, p.4).

Por ello, aunque en este caso no detectamos en nuestro ámbito del puerto edificaciones de especial interés patrimonial o arquitectónico (esta apreciación respondía a la visión desde el exterior del sector del muelle de contenedores y a la visión aérea que nos ofrecía Google Maps, porque en su momento no pudimos acceder a esa zona restringida ni a los documentos que nos hubieran podido ilustrar con exactitud la categoría de los pocos edificios que allí se ubican), sí que consideramos de vital importancia la relación con el contiguo puerto pesquero todavía en uso y de forma especial con el barrio de Santa Lucía que planteábamos debería poder aprovechar esta operación portuaria para generar sus sinergias de regeneración urbana.

Este enfoque interesaba especialmente a FACTORÍA CULTURAL (asociación de apoyo al emprendimiento en las industrias culturales y creativas) y FACTORÍA CULTURAL - Vivero de Industrias Creativas que opera en la Región de Murcia con el patrocinio del Instituto de las Industrias Culturales de la Región de Murcia y de la Fundación Caja Mediterráneo, que tenían en marcha el programa de innovación y desarrollo PUERTO-CIUDAD SANTA LUCÍA centrado en nuestro mismo ámbito y con objetivos similares a los que planteábamos nosotros pero centrados desde una perspectiva de acción artística.

Paralelamente a la evolución tecnológica del muelle de mercancías, el puerto de Cartagena ha devenido parada de varias líneas de cruceros por el Mediterráneo y esta condición está transformando significativamente la relación con la ciudad y la industria turística local. Pensar en el carácter urbano del puerto tiene un

gran potencial para Cartagena y su concepción también debería tener en cuenta el flujo cada vez más importante de visitantes que bajan de los cruceros para adentrarse en la ciudad.

El *leitmotiv* del nuevo desarrollo a proponer fue el turismo, entendiendo este como foco de energía urbana y productiva. Se pretendía proyectar una zona capaz de integrar sector residencial (hotelero e incluso vivienda) y sector productivo asimilable dentro de la ciudad.

El programa urbano propuesto, que se detallaría después de realizar los pertinentes mapeos del lugar y un estudio de ejemplos de características similares en otras ciudades portuarias, proponía trabajar a nivel de *masterplan* el desarrollo del sector, las líneas básicas de reforma de la urbanización del entorno (recalcando la relación con el barrio de

Santa Lucía y el paseo del muelle) y la definición precisa del emplazamiento de un equipamiento: un CIFP de Hostelería y Turismo. Equipamiento docente que por su carácter coincidía plenamente con las sinergias de regeneración integradora que se pretendían en el lugar.

Coincidía que el actual CIFP de Hostelería y Turismo de Cartagena tenía necesidad de una nueva ampliación de sus instalaciones y en colaboración con su director pudimos definir un programa de superficies y necesidades para un hipotético futuro CIFP ideal que ubicáramos en la zona del puerto a renovar. De esta manera el director del CIFP de Hostelería y Turismo de Cartagena pasó a ser el “cliente” para el que los alumnos de proyectos debían resolver la principal práctica de la segunda fase del curso.



Fig. 01. Zona de actuación y ámbito de influencia directa. Fuente: Imagen de Google Maps retocada, 2018



Fig. 02. Muelle de contenedores desde el puerto pesquero. Fuente: MuB, 2018

El curso de proyectos acabaría teniendo como colofón el ejercicio de proyectar y construir la exposición que albergaría los mejores trabajos desarrollados por los estudiantes en cada una de las prácticas propuestas.

Si bien estaba fijado el foco de interés al que centrarnos globalmente y el curso de proyectos estaba organizado en sus principales trazos, faltaba encontrar el punto de conexión con la asignatura de Documentación del Patrimonio que tendría lugar durante el primer cuatrimestre. Fue en conversaciones con el director del CIFP de Hostelería y Turismo cuando se nos abrió un mundo de posibilidades al detectar la necesidad de un lugar donde sus alumnos pudieran hacer prácticas. Si teníamos la ubicación donde proponer planteamientos urbanos y el proyecto de nueva edificación solo nos faltaba encontrar el lugar donde los alumnos de Documentación del Patrimonio pudieran trabajar unos ejercicios de curso que fueran capaces de conectar de alguna manera con los ejercicios de Proyectos. En este caso,

dada la organización de las asignaturas en cuatrimestres distintos no podía trabajarse al mismo tiempo con lo que se optó por realizar un trabajo en dos fases consecutivas en el que los alumnos de una y otra asignatura tendrían que esforzarse en traspasar correctamente el testigo para conseguir un buen resultado final.

Se determinó que en relación al CIFP de Hostelería que se ubicaba en el muelle de Santa Lucía se proyectaría una instalación turística satélite en el Faro de la Podadera, edificio en ruinas situado cerca de la bocana oeste del Puerto, ideal para desarrollar un buen ejercicio de documentación patrimonial. El Faro devino el eslabón que unió las diferentes materias.

III.4.3. FASE 2 - Práctica compartida por las asignaturas

En la asignatura de proyectos debían hacerse diversas prácticas (renovación urbana, obra nueva y rehabilitación) y la práctica de rehabilitación era la que enlazaba con el trabajo que se

desarrollaría en Documentación del Patrimonio. De esta manera durante el primer cuatrimestre del curso 2017-2018, los alumnos de Documentación del Patrimonio desarrollaron un trabajo de

documentación patrimonial del Faro de la Podadera que había despertado el interés académico por parte de los responsables de las dos asignaturas que conforman la propuesta y a su vez un interés social.



Fig. 03. Faro de la Podadera, Cartagena. Fuente: MuB foto (2017)

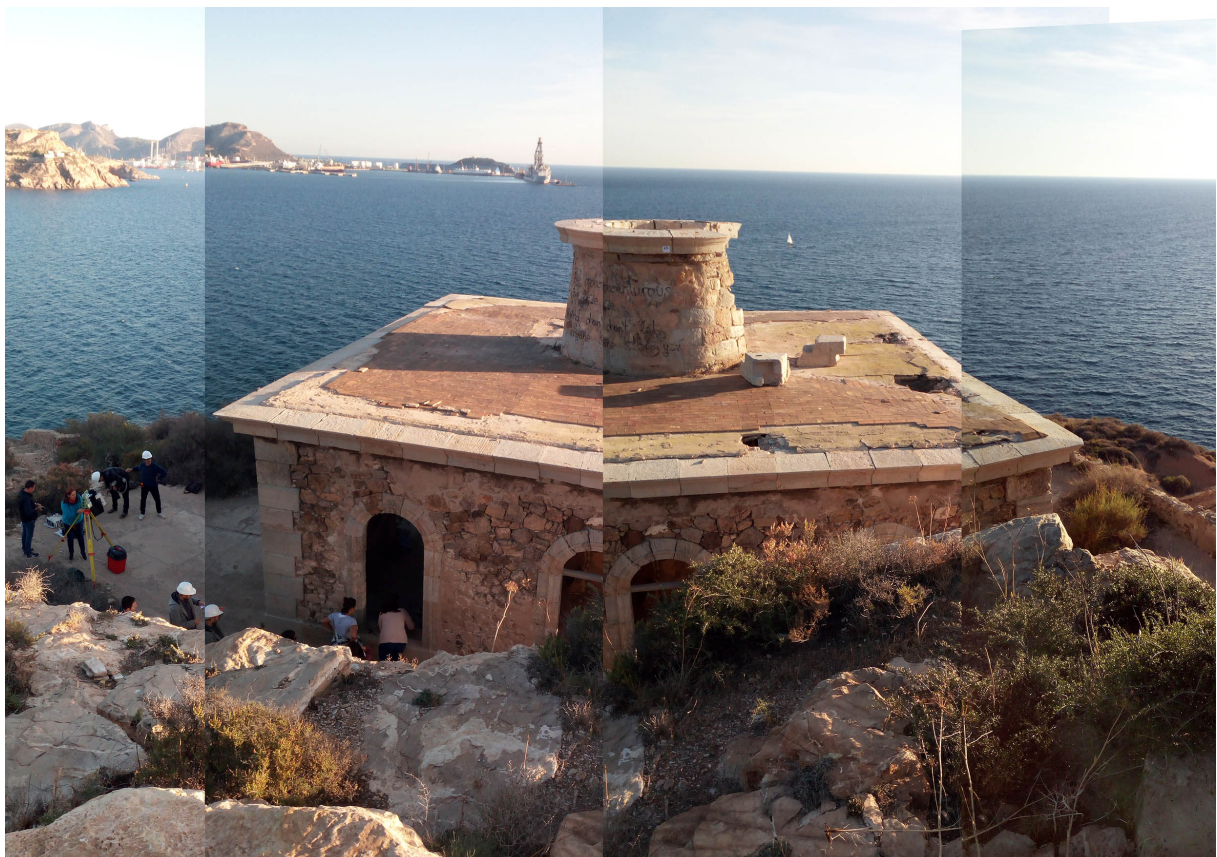


Fig. 04. Faro de la Podadera. Imagen: Jaume Blancafort, Cartagena, noviembre 2017

III.4.3.1. Práctica de Documentación del Patrimonio

El trabajo requería un estudio histórico, un análisis constructivo, un diagnóstico de patologías y un levantamiento detallado mediante técnicas tradicionales, SIG y fotogrametría digital.

La finalidad del levantamiento consiste en documentar toda aquella información que sobre el referente arquitectónico se considere necesaria de cara a una futura intervención de restauración ante una supuesta catástrofe natural, deterioro patológico o recuperación del patrimonio. El trabajo consta de diferentes fases que son las siguientes:

- Estudio documental sobre el Faro, para lo cual se realizó una visita al Archivo Naval de Cartagena en la que la responsable de los fondos documentales y la responsable de la restauración nos mostraron todo el proceso que se está llevando a cabo para la recuperación de dicho Archivo.
- Trabajo de toma de datos para realizar el levantamiento preciso tanto por procedimientos simples y tradicionales como mediante fotogrametría y láser escáner, toda esta fase se realiza en modo colaborativo y se comparten los datos obtenidos. Contando para ello con la empresa Habitat que impartió una charla sobre los drones aplicados a la fotogrametría arquitectónica.
- Trabajos de gabinete. Redacción de la memoria con el estudio histórico y el análisis constructivo, junto con el levantamiento gráfico de acuerdo a un proyecto de levantamiento previo, cartografías temáticas y levantamiento crítico en el cual se presentan las

patologías detectadas. Esta fase se realiza en grupos.

Con una pequeña selección de imágenes se pretende mostrar un ejemplo del resultado del curso, en el que diferentes autores muestran con algunos de sus paneles la representación en planta y alzado con la textura vectorizada o las patologías encontradas localizadas en las diferentes fachadas y cubierta y los detalles de elementos significativos como son las dovelas que componen las ventanas y la escalera de caracol de husillo. Se presentaron otros paneles muy interesantes en el que se detallaba el estudio cronológico del objeto de estudio y modelos tridimensionales del mismo generados a partir del levantamiento realizado de modo complementario por diferentes técnicas.

Finalmente, en el segundo cuatrimestre se participó en una clase en la asignatura de Proyectos 7, en la que se explicaron las fases desarrolladas, los resultados obtenidos y tras responder a las cuestiones planteadas se entregó la documentación gráfica resultante, necesaria para el trabajo proyectual.

III.4.3.2. Conexión Documentación del Patrimonio / Proyectos

Muestra de los resultados de los estudiantes de Documentación a los de Grado.

En el segundo cuatrimestre los alumnos del Máster explicaron en una sesión adhoc los resultados de su trabajo y las técnicas utilizadas para la consecución documental a los alumnos del Grado implicados.

Explicaron los resultados de las investigaciones históricas a los que habían llegado, pero también los métodos utilizados para conseguir información (histórica, constructiva, estructural, informes de patologías, etc.)

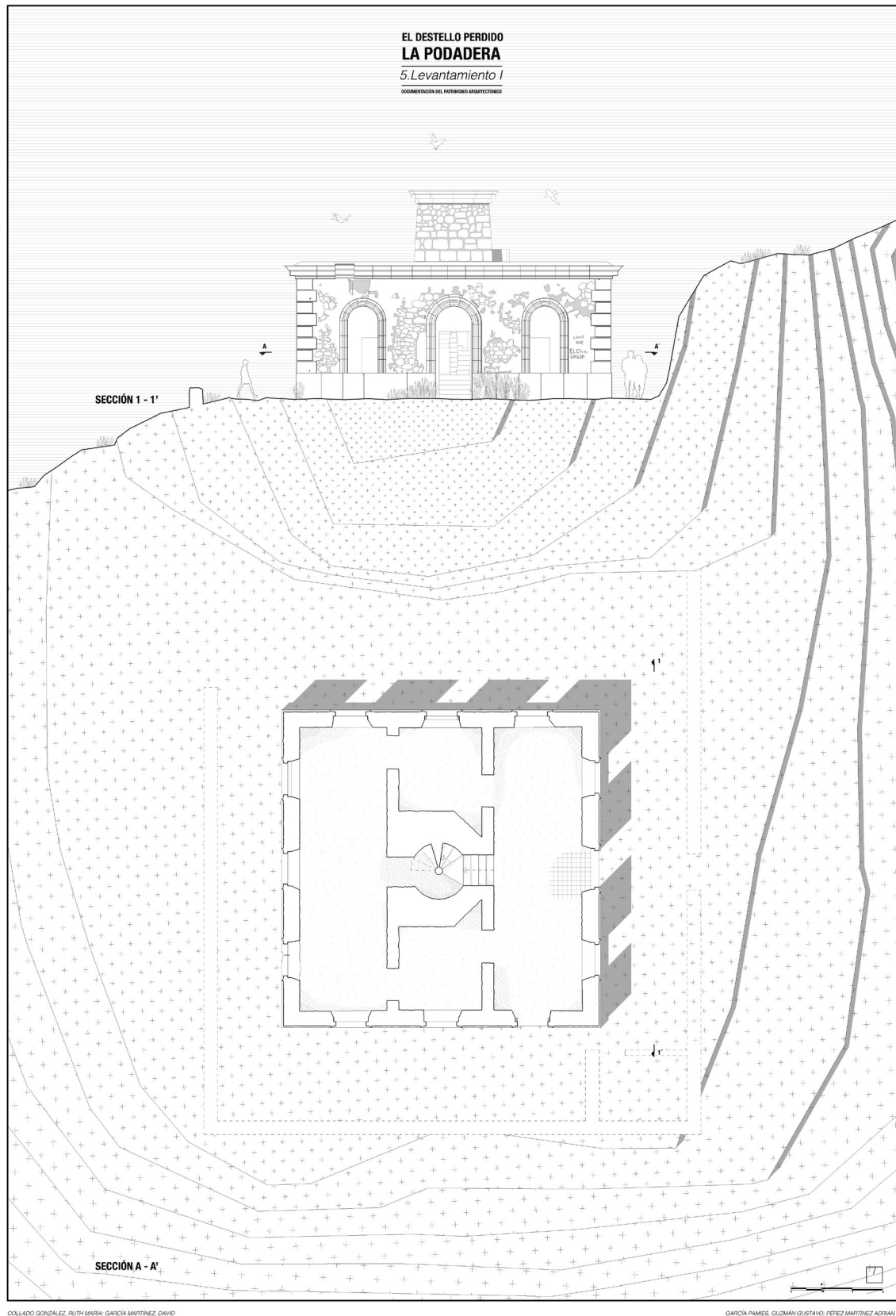


Fig. 05. Panel del levantamiento del Faro de la Podadera. Fuente: Ruth Collado González, David García Martínez, Guzmán Gustavo García Pamies y Adrián Pérez Martínez. Febrero 2018.

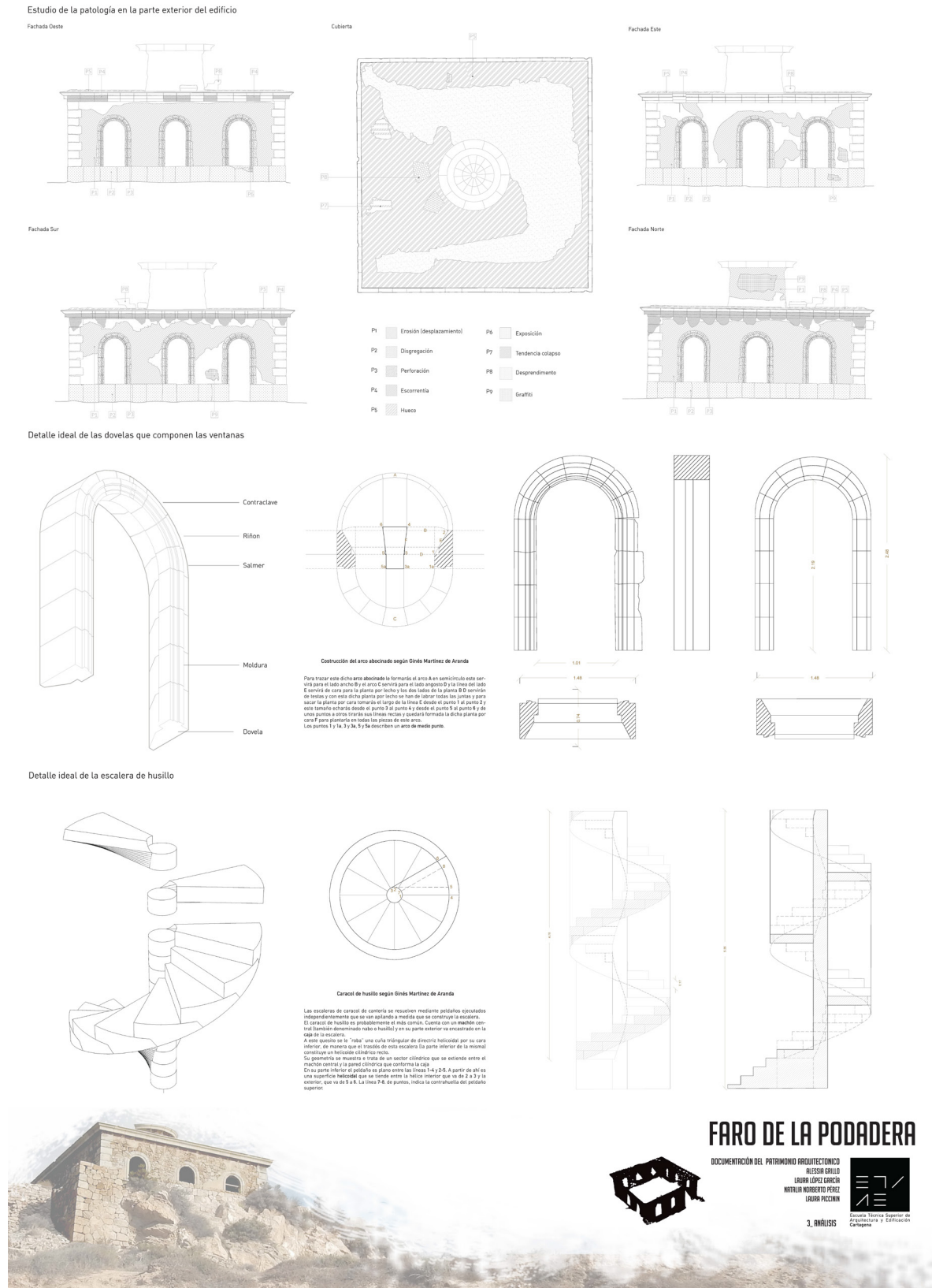


Fig. 06. Panel de estudio de patologías y detalles del Faro de la Podadera. Fuente: Alessia Grillo, Laura López García, Natalia Norberto Pérez y Laura Piccinin. Febrero 2018



*Fig. 07. Alumnos y profesores del Máster de Patrimonio documentando el Faro de la Podadera.
Imágenes: Jaume Blancafort, Cartagena, noviembre 2017*

y la manera de traducirlo posteriormente en documentos técnicos. Les suministraron los planos y la documentación necesaria para entender bien el edificio de modo que los alumnos de Grado pudieran empezar a proyectar en él con verdadero conocimiento de

causa.

En definitiva se favoreció el intercambio de conocimientos y experiencias de unos y otros estudiantes con la supervisión de los profesores de las respectivas asignaturas.



Fig. 08. Alumnos de Máster y Grado intercambiando información sobre el Faro. Fotografía: Jaume Blancafort, ETSAE, febrero 2018

III.4.3.3. Práctica de Proyectos en base a los resultados de Documentación

Los alumnos de cuarto de Arquitectura de Proyectos 7 tomaron como antecedentes de una de las prácticas obligatorias de curso los resultados obtenidos por los alumnos del Máster de Patrimonio y utilizaron la información previa elaborada para desarrollar sus propuestas arquitectónicas en la intervención sobre el Faro. El proceso de conexión no solo permitió el intercambio de conocimiento sino que facultó la consecución de una creación colectiva realizada en dos tiempos.

Una vez establecidos el contexto y los cómplices/clientes, el trabajo se inicia con una fase previa que anima al alumno a escuchar y observar los hábitos y las expectativas de los futuros usuarios y del entorno en el que se ubica el ejercicio. Para ello se realizan entrevistas y mapeos coordinados de modo que durante su puesta en común se genera un

conocimiento complejo y polifónico de la realidad sobre la que se va a actuar. Estos trabajos son realizados por grupos de cinco o seis personas y cada uno de ellos enfoca su mirada en un aspecto concreto ya sea este físico o social, objetivo (cuantificable) o subjetivo (cualificable). Una vez acabada esta fase, el material generado se expone en clase y se comparte a través del aula virtual.

A partir de aquí, con esta experiencia previa que inculca una actitud apegada a la realidad y a la vez contagia el ejercicio creativo con factores como la empatía y el compromiso del proyectista con el territorio, entendiendo este como la composición de una población y un lugar (Serrano, 2003), comienza la etapa de propuestas que puede afrontarse en solitario o en pequeños grupos.

Mantener el estímulo generado durante la toma de contacto y garantizar la posible excelencia de los resultados son



Fig. 09. Sesión crítica en el aula de los trabajos de Proyectos. Fotografía: Jaume Blancafort, ETSAE, junio 2018

los objetivos principales del cuerpo central del curso. Para ello se recurre a varias estrategias que pretenden alimentar una actitud positiva y la voluntad de hacer un buen trabajo entre los alumnos.

Durante las semanas que dura el proceso creativo se suceden los encuentros en los que el proyecto se va revisando no como un diálogo a dos bandas (alumno-profesor) sino de forma coral, con sesiones críticas en las que todos están invitados a participar comentando los trabajos de los compañeros, compartiendo información y materiales.

Además el recorrido se salpica de experiencias que alejan al estudiante del lienzo para confrontarlo a la percepción del espacio y a su propia creación. De este modo él mismo reflexiona, refrenda o matiza sus decisiones como respuesta a un proceso que tiene más de aprehender que de aprender.

Una clase entre compañeros podía comenzar paseando por la ciudad, escribiendo relatos de nuestro proyecto desde los ojos de quienes los recorrían o acabar en un parque por la noche para comprender qué necesita un espacio público para transmitir sensación de seguridad. Desde el principio el proyecto de cada uno comenzó a tener un poco de todos, y eran proyectos diferentes pero a través de dejarnos mirar por muchos ojos empezamos a reconocer y alegrarnos por los avances de los compañeros como si se tratara de una competición en la que teníamos que ganar todos y casi desde el día uno proyectamos, individualmente, juntos. (Pacheco, 2017)

A continuación se adjuntan algunos de los paneles resumen de algunas propuestas pensadas para el Faro de la Podadera, preparados para ser expuestos en el montaje expositivo.

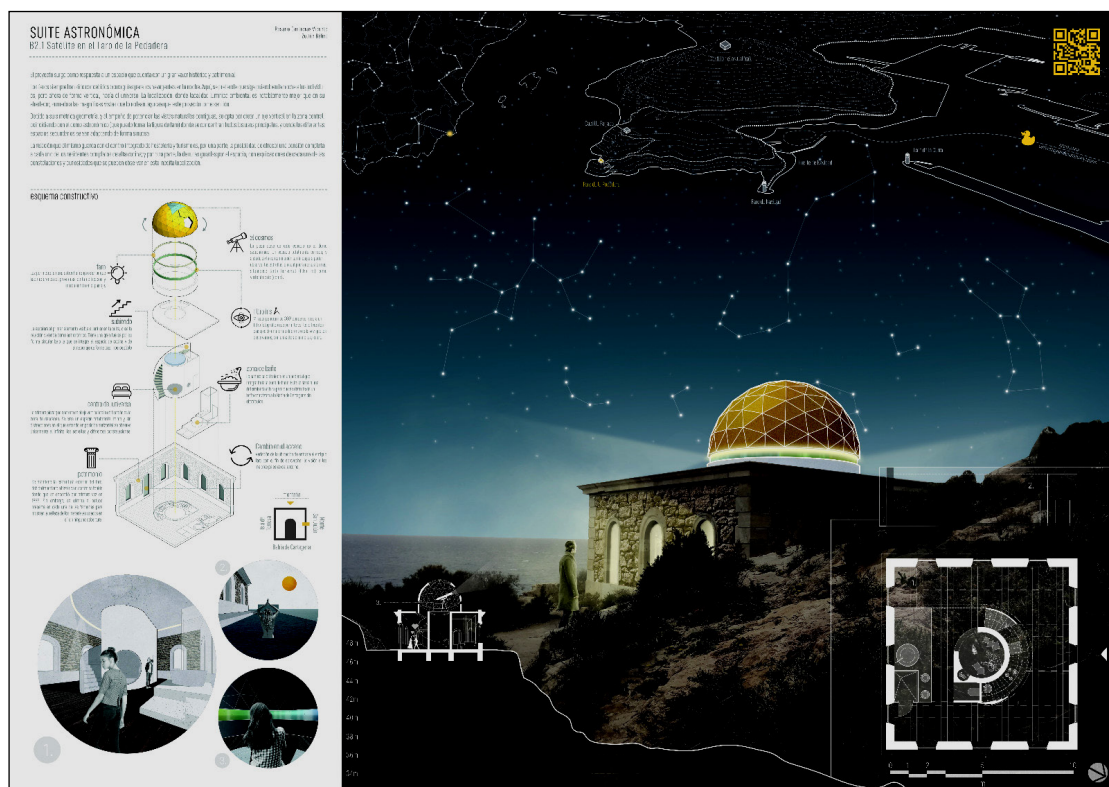


Fig. 10. Panel resumen de la propuesta para el Faro de la Podadera de Rosario Contreras Vicente y Zoltan Bálint, junio 2018

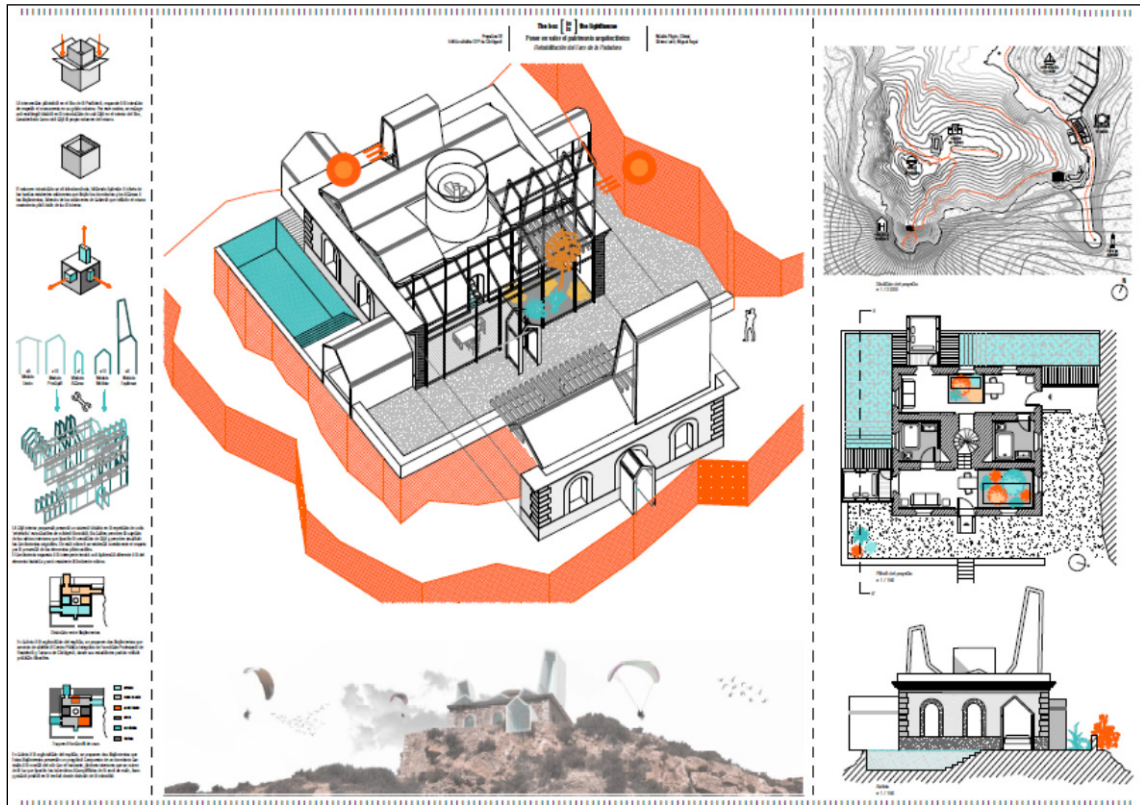


Fig. 11. Panel resumen de la propuesta para el Faro de la Podadera de Daniel Nicolás Pagán y Miguel Ángel Santos Leira, junio 2018

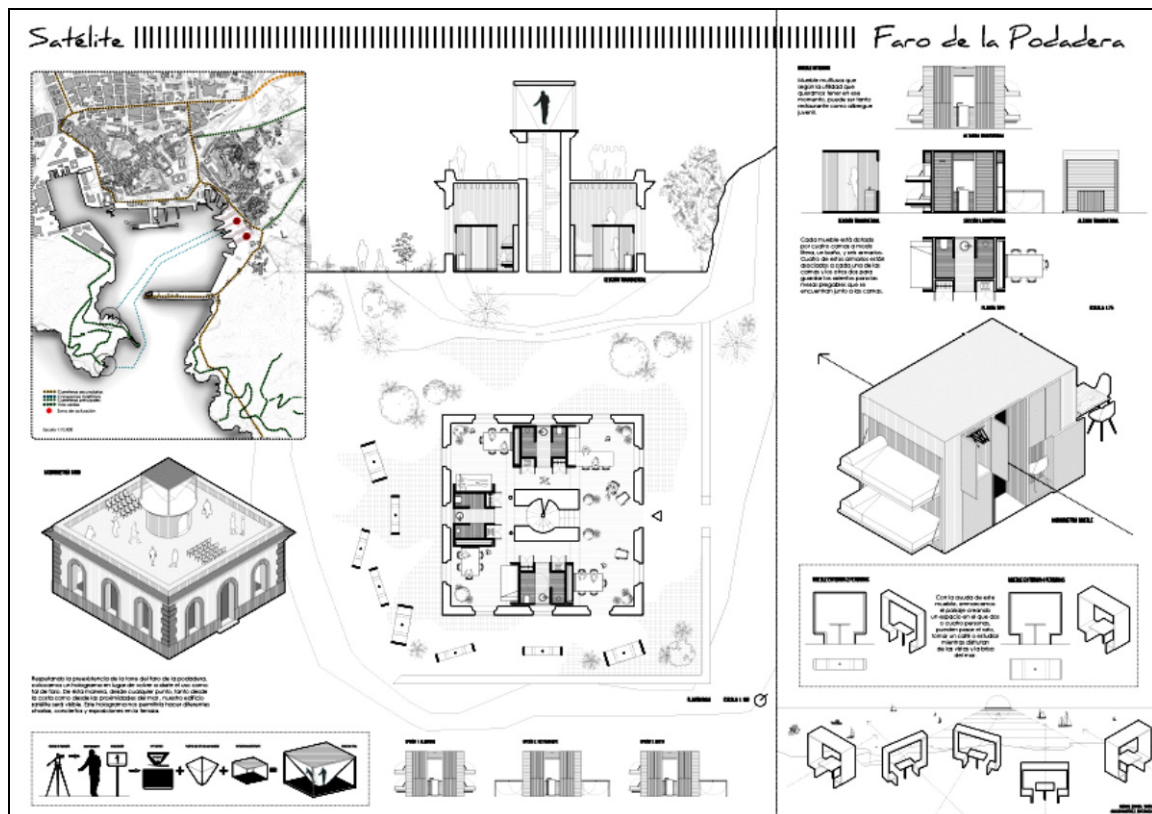


Fig. 12. Panel resumen de la propuesta para el Faro de la Podadera de Tomás Bernal Espada y Esperanza García Martínez, junio 2018



Fig. 13. Panel resumen de la propuesta para el Faro de la Podadera de Isidoro Fernández Marín y Pablo Jarillo, junio 2018



Fig. 14. Panel resumen de la propuesta para el Faro de la Podadera de Irene Martínez Hernández y Víctor Sotos Picazo, junio 2018

III.4.4. FASE 3 - Muestra de los resultados de los estudiantes a la sociedad

La fase final del curso supone la transferencia del conocimiento generado y las propuestas arquitectónicas a los agentes sociales. Para ello contamos con el apoyo económico de la ETSAE, el Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y la entidad o entidades para las que se ha estado trabajando. Se concibe la exposición de los resultados como oportunidad para producir una pequeña arquitectura real

Esta creación colectiva nos permite concebir una producción conjunta de todos los alumnos para construir un verdadero espacio arquitectónico. El procedimiento previsto y practicado otros años se gestiona temporalmente con la entrega final de todos los trabajos cuatro semanas antes de finalizar el curso, de modo que durante las tres últimas semanas se proyecta y se produce la exposición.

En primer lugar se plantea el proyecto de exposición con todos sus condicionantes: lugar, presupuesto, plazo de ejecución,

capacidades y expectativas de la entidad. Con esta información los alumnos trabajan en grupos de tamaño libre y se enfrentan a la realización de un concurso que servirá para resolver el encargo.

Durante la primera semana enfocan un anteproyecto que se comenta en clase. Después de esta primera aproximación los alumnos cuentan con otra semana para desarrollar y ajustar sus propuestas. El día de la entrega cada equipo expone su proyecto y un jurado formado por los profesores de la asignatura y otros invitados externos (profesores de otras asignaturas, agentes sociales, técnicos municipales), escoge el que mejor se adapta a todas las premisas con una estética atractiva, una concepción espacial clara y un sistema constructivo coherente con la capacidad del presupuesto, el plazo y el equipo humano que lo va a ejecutar.

A partir de aquí el grupo de alumnos que ha hecho el diseño elegido asume el liderazgo del proceso y la dirección de obra que culmina con la construcción entre todos de una arquitectura física.

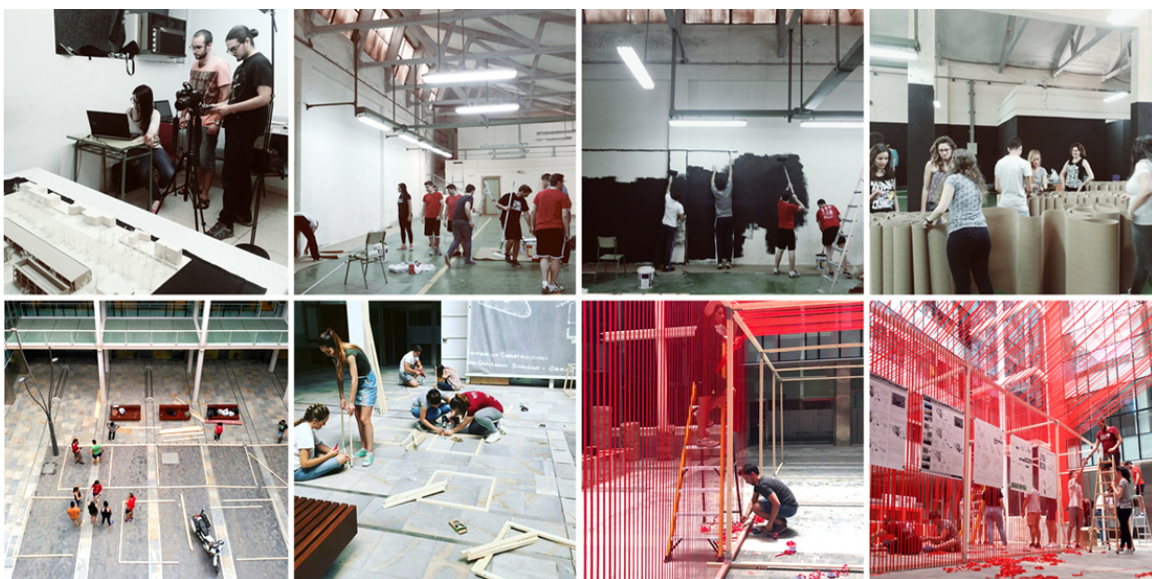


Fig. 15. Procesos de construcción de las exposiciones 2016 (arriba) y 2017(abajo). Fuente: Sánchez, R (2016); Belchí, M; Serrano, C (2017)



Fig. 16. Presentación de los análisis del Barrio de Santa Lucía y las interacciones con el puerto, en la Factoría Cultural, Centro Párraga. Fotografía: Factoría Cultural, 2018

En el curso 2017-2018 también estaba previsto que los trabajos seleccionados de las prácticas de los alumnos del Máster y el Grado se mostraran en un montaje expositivo. Esta exposición no se pudo realizar a final de curso porque un cambio político de última hora en la dirección de la Autoridad Portuaria no posibilitó la ejecución del montaje previsto, pero no se descarta que se pueda retomar la acción en un futuro próximo.

En cualquier caso los estudiantes trabajaron con el condicionante de la posible exposición pública de sus trabajos fuera de la academia y aunque en su momento no se ejecutara la instalación física para exhibirlos sí pudieron explicar y mostrar en público parte de sus trabajos en una sesión organizada por Factoría Cultural en el Centro Párraga de Murcia y en una sesión de control intermedio donde se acercó a clase el director del CFP de Hostelería y Turismo de Cartagena para intercambiar información sobre el proyecto arquitectónico

propuesto; además de en los pertinentes jurados y tribunales académicos que se realizaron en la escuela.

III.5. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

III.5.1. O1 - Interacción entre alumnos de Grado y de Máster

Con esta interacción se han asimilado aspectos de interdisciplinariedad, muy difíciles de conseguir en la evolución habitualmente estanca de cada asignatura, pero muy apropiados en la evolución contemporánea de las profesiones asociadas a los estudios que aquí intervienen. A su vez se han tratado temas de divulgación y difusión de resultados entre los estudiantes de ambas materias.

Aun siendo un resultado colateral es significativo apuntar que se ha introducido a los alumnos de Grado en las posibilidades de títulos superiores y especialidades que no son las habituales en su Grado, lo cual permite descubrir

vías de evolución académica, favoreciendo además la captación de alumnos en postgrado.

III.5.2. O2 - Interacción entre alumnos de la universidad y la sociedad

Visualización por parte de los estudiantes de la utilidad de su labor académica

Los alumnos de Máster han comprobado que sus investigaciones eran útiles desde la óptica de la aplicación inmediata de transferencia de conocimiento a la sociedad. En primera instancia se ha conseguido parte de este objetivo cuando han transferido su trabajo elaborado en la asignatura de Documentación del Patrimonio a los alumnos de Proyectos.

Se ha culminado el objetivo cuando los estudiantes de Proyectos han desarrollado a partir de este un producto demandado en base a la hipótesis adaptada a la academia de un cliente real, y dicho “cliente” o agente social a su vez ha valorado desde su óptica y circunstancias particulares los resultados académicos de las prácticas propuestas.

Visualización por parte de la sociedad de la utilidad de la docencia e investigación universitaria.

Este objetivo se ha llevado a buen término, aunque no completamente como se esperaba, debido al diferente compromiso que han demostrado los agentes sociales implicados tal y como ya se explica en el punto 4.4.

III.5.3. O3 - Mejora de la implicación de los alumnos en su tarea curricular

Añadir incentivos a la tarea a desarrollar para superar una asignatura ayuda a mejorar la implicación de los alumnos con ella. Así, además del conocimiento, la praxis y la calificación necesaria que pueden obtener de la realización de las tareas curriculares en las distintas asignaturas, el hecho de tratar con

clientes, plantear hipótesis reales de trabajo surgidas directamente de la sociedad y la posibilidad de exponer los mejores resultados en público extra-universitario produce una mejora en la motivación e implicación de los alumnos.

Aunque académicamente solamente evalúa el profesor, los mejores trabajos pueden tener una evaluación extraordinaria de la sociedad que pone en carga la calidad del producto y la competencia de los estudiantes y los acerca a la realidad profesional que se encontrarán al acabar los estudios.

El traslado de los resultados obtenidos a la sociedad a través de un ejercicio que enfrenta al alumno al escrutinio de los verdaderos destinatarios de la arquitectura, persigue que el aprendizaje práctico propio de estas asignaturas sea convertido en sí mismo en un ejercicio de arquitectura real, a aplicar en un lugar, un tiempo y con unos recursos determinados.

III.5.4. Satisfacción alumnos

Aparte de los objetivos conseguidos, estas experiencias están siendo validadas a través del impacto social, las buenas calificaciones que obtienen los estudiantes y la excelente valoración de la actividad docente en el apartado que evalúa la capacidad del método para proporcionar conocimientos y habilidades. En los tres últimos cursos aunque no se había testado todavía la interacción de asignaturas de ciclos diversos, ya se introdujeron los aspectos de utilidad social de las prácticas (Reus, 2017) y el informe de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente del profesorado arrojó unas valoraciones medias rondando al 4 sobre 5.

Este curso 2017-2018, en los informes de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente del profesorado que

realiza la UPCT las encuestas han mostrado unos resultados especialmente destacables. En una escala Likert de 1 a 5, los resultados que han ofrecido en la Asignatura de Proyectos en las preguntas clave que tenían relación al proyecto de innovación docente referidos a los profesores de cada uno de los tres grupos ha sido la siguiente:

1. La actitud del profesor ha fomentado mi interés por la asignatura.

Media de **4,36 / 4,57 / 4,83**
siendo la media del curso: 3,62

4. El profesor fomenta la participación del alumnado.

Media de **4,57 / 4,50 / 4,83**
siendo la media del curso: 3,64

8. La metodología docente utilizada me ayuda a desarrollar los conocimientos y habilidades objetivo de la asignatura.

Media de **4,14 / 4,43 / 4,33**
siendo la media del curso: 3,59

10. Estoy adquiriendo los conocimientos y habilidades objetivo de la asignatura.

Media de **4,29 / 4,36 / 4,33**
siendo la media del curso: 3,65

11. En términos generales, estoy satisfecho con la actividad docente desarrollada por el profesor.

Media de **4,50 / 4,57 / 4,83**
siendo la media de 4º curso: 3,65
del departamento del profesor
evaluado: 3,63
del área del profesor evaluado:
3,28
del título de la asignatura
evaluada: 3,61
de la UPCT en el curso académico
referido: 3,76

En cuanto al Máster de Patrimonio Arquitectónico se ha constatado que la valoración media ha pasado de 3,76 en el

curso 2016-2017 a **4,38** en el curso 2017-18.

III.6. DISCUSIÓN

El objetivo final de estas asignaturas es consolidar a través de la práctica la resolución del proyecto arquitectónico o la documentación patrimonial. Los ejercicios propuestos habían sido muchas veces abstracciones de la realidad, pero cuando estas se implican con el territorio y su gente, los resultados mejoran considerablemente volviéndose más ricos, complejos y útiles. Como apunta Carlos Pereda:

La docencia debería ser una aproximación a la realidad,... Obviamente si queremos que los alumnos sean arquitectos de su sitio, tiempo y lugar deben tratar ejercicios de una cierta complejidad (Lacasta, 2015).

Por otro lado y específicamente en relación a las experiencias a las que se somete al alumno durante el proceso de proyecto, estas buscan enfrentarlo al proceso de creación espacial añadiendo instrumentos que persiguen sacarlo de la zona de confort que generalmente se establece en las herramientas de expresión gráfica y donde se corre el riesgo de acomodarse a una concepción de la arquitectura eminentemente visual.

La conjunción de las estrategias propuestas en este procedimiento docente sumadas a la usual metodología APP aplicada en las asignaturas proyectuales, acumula progresivamente los distintos enfoques sobre las buenas prácticas docentes que Miguel A. Zabalza (2012) enuncia en su estudio; es decir:

- Transmitir información o conocimientos.
- Crear nuevas conductas y hábitos.

- Romper con la división de roles y funciones. La enseñanza se concibe como dirección del aprendizaje, como gestión de las situaciones didácticas. El objetivo de la enseñanza no es mostrar o explicar, sino que los estudiantes aprendan.
 - Asumir la enseñanza como orientación del desarrollo personal, de la construcción de un proyecto de vida.
 - Articular la experiencia extra e intraescolar. Esto es, una enseñanza que desborda la propia aula, que conecta escuela y territorio.
7. Practicar el trabajo en equipos complejos y multidisciplinares; lo que implica definir estructuras, asumir liderazgos y aprovechar capacidades.

Los factores determinantes para alcanzar estos logros son:

La metodología aquí presentada consigue:

1. Una mejora generalizada en el nivel de los proyectos realizados por los alumnos.
 2. Estrechar la relación de la Universidad con la sociedad en general y con las personas con las que se establecen complicidades que traspasan lo meramente práctico para llegar hasta el vínculo emocional.
 3. Inocular alegría y compañerismo dentro del grupo mediante el intercalado de las experiencias tangenciales en la trayectoria del curso y con otros títulos.
 4. Una gran aceptación por parte del alumnado tal y como recogen las encuestas de satisfacción docente que se realizan cada año a los estudiantes.
 5. Enriquecer el ejercicio creativo con factores como la empatía, la consciencia espacial y el compromiso.
 6. Realizar un ejercicio de fortalecimiento social.
- La implicación de los alumnos con situaciones reales con las que acaban sintiendo un fuerte compromiso.
 - El conocimiento que aporta la observación crítica del contexto en el que se va a intervenir. Investigar y escuchar como primer escalón para la creación arquitectónica.
 - La cercanía de los ejercicios planteados a las posibilidades reales del trabajo que podrán realizar como futuros técnicos.
 - La reflexión sobre programas y modos de habitar contemporáneos.
 - La reflexión sobre el espacio público y la calidad de vida.
 - La reflexión sobre la restauración del patrimonio de la zona y su utilización versátil y actual.
 - La posibilidad de revertir en la sociedad las ideas y propuestas desarrolladas presentándolas públicamente a los vecinos y a los actores locales y sociales implicados en la gestión ciudadana.

III.7. POSIBILIDAD DE TRANSFERIR LA METODOLOGÍA A OTROS TÍTULOS

Tanto las sinergias conseguidas entre los estudiantes y la sociedad, enfocadas en la tarea a realizar para superar la asignatura, como la posibilidad de coordinar asignaturas de Máster y Grado para complementar trabajos, son

relativamente fáciles de implementar siempre y cuando se den las condiciones siguientes:

- En las asignaturas implicadas:
 - Posibilidad de asimilar los resultados de la tarea académica a un producto de necesidad o interés por parte de la sociedad.
 - Relaciones temáticas o de especialización entre las asignaturas de Grado y Postgrado.
- En los profesores implicados:
 - Voluntad de participación.
 - Capacidad de trabajo en equipo.
 - Energía suplementaria a la necesaria en la labor ordinaria.
 - Y a ser posible, experiencia profesional.

III.8. CONCLUSIONES

Tomando prestadas las palabras de Juan Domingo Santos,

Pensar, sentir y desear son los principios creativos de estos trabajos en los que la intuición se emplea como modo de búsqueda; así la obra arquitectónica se libera del aislamiento, de la contemplación del objeto, para aparecer bajo el compromiso de la relación. (Domingo, 2014).

La comprobación de la utilidad social del trabajo y la interacción con estudiantes de otras titulaciones, mejora la implicación de los alumnos en los ejercicios que desarrollan.

Al enfocar un proyecto surgido del interés ciudadano desde la práctica que se puede realizar en la universidad, la generada mezcla de alumnos de distintos estudios les aporta:

- más competencia para comprender la realidad.
- más capacidad de interactuar de forma interdisciplinar y colectiva.
- más empatía con la diferencia.
- y en definitiva más posibilidades de proponer opciones válidas.

III.9. EPÍLOGO

Durante este curso tuvimos la oportunidad de mezclar a su vez alumnos de cuarto curso de Arquitectura de dos universidades. A continuación, tomando de referencia el escrito “Creaciones aditivas e interacciones interdisciplinares” (Blancafort, 2018) se resume la experiencia y se apuntan algunos resultados que pueden completar el análisis previo.

III.9.1. Experiencia interactiva con estudiantes de la misma asignatura y titulación de dos universidades

En este caso la interacción entre alumnos se desarrolló en una única jornada. Si bien es cierto que esta no estaba prevista en la organización previa del curso, se aprovecharon las circunstancias dadas a raíz de la invitación de la ETSAE a la profesora María José Marcos para ofrecer una ponencia en el ciclo de Arquitectura “Que la vida iba en serio” para reunir en una jornada de convivencia los alumnos de proyectos arquitectónicos de 4º curso de la Universidad de Alicante con los de la ETSAE, UPCT.

El 16 de marzo por la mañana María José Marcos, con su ponencia “Corazonadas Arquitectónicas” realizó un repaso a su trayectoria profesional, investigadora y docente haciendo hincapié en el enfoque para afrontar los retos arquitectónicos. El discurso argumental resultó novedoso en la tradición proyectual de los alumnos de la ETSAE.

Dado que María José había venido de Alicante con todos sus alumnos, por la tarde organizamos un par de actividades comunes entre los alumnos de Proyectos 7 de Alicante y los de la ETSAE, UPCT.

Después de unas breves presentaciones cordiales entre profesores y estudiantes de ambas universidades pasamos a desarrollar conjuntamente varios ejercicios interactivos. Con el primero, el *Blindfold Walk*, cogimos confianza con el foráneo y luego pudimos abordar las siguientes actividades con mucha más empatía y menos distancia.

Basándonos en los *Blindfold Walks* que organizó Lawrence Halprin en los Experiments in Environment acaecidos en los años 60 en California (Halprin, 1972), los traducimos a nuestra realidad Cartagenera. Una buena percepción

espacial nos permite comprender la disposición de nuestro entorno y nuestra relación con él. Esta capacidad se construye fundamentalmente a partir del sentido de la vista, pero no es el único; tacto, olfato, oído y quizás hasta el gusto participan también. ¿Qué pasa si anulamos la visión como herramienta de percepción espacial? Agudizamos el resto de los sentidos, apreciamos las cualidades no visuales de un espacio para hacer más compleja y completa nuestra sensibilidad espacial y además dada la incapacidad de la mayoría de desenvolvemos con facilidad sin el sentido de la vista nos vemos obligados a interactuar con nuestros compañeros. Aquí se hicieron pequeños grupos de 3-4 personas en los que había mezcla de procedencias académicas.



Fig. 17. *Blindfold Walk*, ETSAE UPCT. Con alumnos de la ETSAE y la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alicante. Fotografía: Jaume Blancafort, 2018



Fig. 18. Alumnos de la ETSAE y la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alicante contando qué y cómo se trabajaba en cada universidad. Fotografía: Patricia Reus, 2018

Una vez recuperada la vista, además de ser capaces de tener una percepción mucho más desarrollada del espacio que nos rodeaba habían caído las barreras para interactuar con los otros. Fomentando la posibilidad de compartir y debatir las experiencias espaciales sentidas.

Ya lanzados a explicar experiencias, varios grupos de las dos universidades presentaron los proyectos que se estaban realizando en cada curso, dando a conocer temas, enfoques o resultados que se estaban obteniendo.

Acabamos la jornada con una sesión de debate, crítica y reflexión de los procedimientos utilizados en cada curso.

III.9.2. Resultados de la experiencia interuniversitaria

En las interacciones realizadas entre Proyectos 7 de la UA y de la UPCT se han

constatado varios argumentos interesantes de los cuales cabe destacar dos:

- El primero es comprobar la distancia considerable que hay entre lo que el docente quiere comunicar con sus ejercicios planteados y lo que aprecia el alumno en ellos. Esta comprobación no descalifica las intenciones de unos u otros sino que permite añadir matices que hacen más comprensible la acción del otro.

Fue muy sugerente para todos los profesores presentes escuchar cómo unos estudiantes les contaban a otros qué es lo que estaban trabajando. Evidentemente el objeto era el mismo para estudiantes y profesores pero la constancia en el relato de otros

puntos de vista lo enriqueció enormemente para retroalimentar la futura docencia.

- El segundo argumento remarcable es la relatividad de la transcendencia de lo que hace cada uno.

Siendo la asignatura de proyectos una materia creativa con un importante bagaje técnico que siendo troncal en todos los estudios de arquitectura a menudo es la responsable de marcar carácter

diferenciador de las escuelas. En el encuentro entre profesores y alumnos de las dos escuelas cercanas no se podía evitar que en la atmósfera hubiera subyacentes posturas de autoafirmación y de pertenencia. Cuando se explican y se entienden los argumentos de las diversas aproximaciones para abordar el proyecto arquitectónico y se observan los distintos resultados, se relativizan los suprematismos y se aprende de todas las posturas coherentes.

III.10. REFERENCIAS

- Blancafort, J.; Reus, P. (2018). "Creaciones aditivas e interacciones interdisciplinares" en: Carcelén, R.; Sanz, J.; García, J. *Anuario 1. Colección Docencia, Innovación, Investigación. Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación UPCT*. Arcadia Mediática, Madrid. pp. 66-69.
- Calduch, J. (2013). *Pensar y hacer arquitectura: una introducción*. Alicante: Club Universitario.
- Domingo Santos, J. (2014) "Experiencias [Contigüidades y Hallazgos]". *Croquis*, nº. 119, pp. 78. Madrid.
- Halprin, L. (1972). "Experiments in Environment - San Francisco" en: Burns, J. *Arthropods: New Design Futures*. New York: Praeger. pp. 152-157.
- Lacasta, M.; Pereda, C. (2015) *Conversaciones sobre la Docencia de la Arquitectura*. On line: <https://bit.ly/2EEbNBQ>
- Polinario, L. & Rojas, A. (2012). "Regeneración urbana en antiguos puertos comerciales. El Puerto de La Habana". *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol.6 no.1. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1939/193923870004.pdf>
- Pacheco, V. (2017). *Proyectar la clase* (artículo inédito). ETSAE-UPCT. Cartagena.
- Reus, P.; Blancafort, J. (2017). "Empatía, colaboración y dosis de realidad en la enseñanza del proyecto arquitectónico". Texto en actas de congreso. V Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'17) | V Workshop on Educational Innovation in Architecture (JIDA'17), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Editor: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, Grup per a la Innovació i la Logística Docent en l'Arquitectura (GILDA). Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/109602>
- Reus, P.; Blancafort, J. (2018). "Confluencias en el Linde. Cartagena: ciudad portuaria // puerto urbano" en: Carcelén, R.; Sanz, J.; García, J. *Anuario 1. Colección*

Docencia, Innovación, Investigación. Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación UPCT. Arcadia Mediática, Madrid. pp. 92-95.

Serrano, E. (2003) "El Territorio es un proceso: Protoarquitecturas". *Scripta Nova, Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, vol. 146 (009). Disponible en: [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(009\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(009).htm)

Schubert, D. (2004). "Transformación de zonas portuarias y costeras en desuso: Experiencias, posibilidades y problemas". *CIUDADES 8*, pp. 15-36. Disponible en: <https://bit.ly/2PHg1JJ>

URBAN NETWORKS (2016). "HafenCity, la ambiciosa regeneración del Puerto histórico de Hamburgo". *Urban Networks*, 2016/01/30 Disponible en: <http://urban-networks.blogspot.com.es/2016/01/hafencity-la-ambiciosa-regeneracion-del.html>

Zabalza, M.A. (2012) "El estudio de las "buenas prácticas" docentes en la enseñanza universitaria". *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, Vol. 10 (1), pp. 17-42. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4020162>



Universidad
Politécnica
de Cartagena